Силабус вибіркового освітнього компоненту ВК

Назва дисципліни:	**Інтелектуальні інформаційні системи**
Рівень вищої освіти:	**Перший (бакалаврський)**
Сторінка курсу в Moodle:	**https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=2779**
Обсяг освітнього компоненту	**4 кредити (120 годин)**
Форма підсумкового контролю	**Залік**
Консультації:	**за графіком**
Назва кафедри:	**кафедра АКІТ**
Мова викладання:	**Українська**
Керівник курсу:	**Мірошник Анатолій Миколайович, PhD, доцент**
Контактний телефон:	**0958269640**
E-mail:	**a.miroshnyk@khadi.kharkov.ua**

Короткий зміст освітнього компоненту:

Метою вивчення освітньої компоненти є формування у студентів системи теоретичних і практичних знань та вмінь в області інтелектуальних інформаційних систем, що використовуються в багатьох сферах життя сучасної людини, в різних галузях виробництва, в складних організаційно-технічних об'єктах приладобудування, дорожньої та транспортної галузей.

Предмет*:* педагогічно адаптована система понять про інтелектуальні інформаційні системи, методи розробки і особливості використання таких систем.

Основними завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- обґрунтування і представлення теоретико-методологічних основ побудови інтелектуальних інформаційних систем;

– вивчення принципів та технології побудови інтелектуальних інформаційних систем та їх застосування;

- формування навичок вибору моделей машинного навчання для різних класів задач;

– формування навичок реалізації інтелектуальних інформаційних систем у спеціалізованих програмних середовищах;

– формування навичок аналізу результатів створення інтелектуальних інформаційних систем.

Передумови для вивчення освітнього компоненту:

Вища математика. Фізика.

Теорія ймовірностей.

Алгоритмізація та програмування або інформатика.

Компетентності, яких набуває здобувач:

***Загальні компетентності*:**

Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

Здатність до письмової та усної комунікації українською та іноземними мовами.

Спеціальні (фахові) компетентності:

Здатність здійснювати автоматизацію складних технологічних об'єктів та комплексів, створювати кіберфізичні системи на основі інтелектуальних методів управління та цифрових технологій з використанням баз даних, баз знань, методів штучного інтелекту, робототехнічних та інтелектуальних мехатронних пристроїв.

Здатність аналізувати виробничо-технологічні системи і комплекси як об'єкти автоматизації, визначати способи та стратегії їх автоматизації та цифрової трансформації.

Здатність інтегрувати знання з інших галузей, застосовувати системний підхід та враховувати нетехнічні аспекти при розв'язанні інженерних задач та проведенні наукових досліджень.

Здатність застосовувати спеціалізоване програмне забезпечення та цифрові технології для розв'язання складних задач і проблем автоматизації та комп'ютерноінтегрованих технологій.

Здатність презентувати результати науково-дослідницької діяльності, готувати наукові публікації, брати участь у науковій дискусії на наукових конференціях, симпозіумах та здійснювати педагогічну діяльність у закладах освіти.

Результати навчання:

Створювати системи автоматизації, кіберфізичні виробництва на основі використання інтелектуальних методів управління, баз даних та баз знань, цифрових та мережевих технологій, робототехнічних та інтелектуальних мехатронних пристроїв.

Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки, а також критичне осмислення сучасних проблем у сфері автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій для розв'язування складних задач професійної діяльності.

Застосовувати сучасні підходи і методи моделювання та оптимізації для дослідження та створення ефективних систем автоматизації складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами.

Розробляти комп'ютерно-інтегровані системи управління складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами, застосовуючи системний підхід із врахуванням нетехнічних складових оцінки об'єктів автоматизації.

Вільно спілкуватися державною та іноземною мовами усно і письмово для обговорення професійних проблем і результатів діяльності у сфері автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, презентації результатів досліджень та інноваційних проектів.

Застосовувати сучасні математичні методи, методи теорії автоматичного керування, теорії надійності та системного аналізу для дослідження та створення систем автоматизації складними технологічними та організаційно-технічними об’єктами, кіберфізичних виробництв.

Розробляти і використовувати спеціалізоване програмне забезпечення та цифрові технології для створення систем автоматизації складними організаційнотехнічними об’єктами, професійно володіти спеціальними програмними засобами.

Збирати необхідну інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела, аналізувати і оцінювати її.

Тематичний план

№ теми	Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СЗ, СР)	Кількість годин
		очна
1	2	3
1	ЛК. Вступ до інтелектуальних інформаційних систем. Основні поняття та підходи. Приклади IDE (Anaconda, Jupyter Notebook/JupyterLab, Google Colab). Основи Python.	4
	ПР. Рішення простих задач методами Python.	2
	СР. Платформа Kaggle та її ресурси.	10
2	ЛК. Бібліотеки для роботи із моделями штучного інтелекту Python (pandas, numpy, sklearn). Розвідувальний аналіз даних (EDA), його цілі та різновиди, реалізація EDA в Python.	4
	ПР. Робота з основними бібліотеками Python для розвідувального аналізу даних.	2
	СР. Функціональне програмування на Python.	10
3	ЛК. Види задач машинного навчання (з вчителем, без вчителя, з підкріпленням). Метрики моделі. Основні бібліотеки для візуалізації.	4
	ПР. Візуалізація даних.	2
	СР. Поняття крос-валідації та пошук гіперпараметрів моделей. Підходи до створення тренінгової, валідаційної та тестової вибірки.	10
4	ЛК. Регресійні та класифікаційні моделі. Лінійна та логістична регресії. Оцінка моделей.	4
	ПР. Створення регресійних моделей різних типів, їх навчання та оцінювання.	2
	СР. Опорні векторні машини (support vector machines). Системи надання рекомендацій.	10
5	ЛК. Моделі машинного навчання без вчителя. Особливості реалізації та метрик.	2
	ПР. Рішення задач кластеризації методом К-середніх.	2

	СР. Інші методи кластеризації (ієрархічна кластеризація, зниження розмірності методом t-SNE, кластеризація на основі щільності DBSCAN)	10
6	ЛК. Дерева рішень, випадкові ліси та ансамблі моделей.	2
	ПР. Застосування та вибір найкращого варіанту з різних моделей до однієї задачі.	2
	СР. Бібліотеки для автоматизації бустинга: градієнтний бустинг (xgboost) та високошвидкісний бустинг (lightgbm).	10
7	ЛК. Технології обробки природньої мови. Найбільш поширені підходи та бібліотекі.	2
	ПР. Рішення задач обробки природньої мови.	2
	СР. Семантичний аналіз тексту. Розпізнавання іменованих сутностей та знаходження відносин. POS-тегування.	10
8	ЛК. Штучні нейронні мережі. Перцептрон. Функції активації. Алгоритм обратного розповсюдження помилки.	2
	ПР. Створення та дослідження різних типів нейронних мереж	2
	СР. Гібридні нейронні мережі. Нейро-нечіткі мережі. Вивчення генетичних алгоритмів в інтелектуальних системах. Застосування нейромереж в задачах машинного зору.	10
Разом	ЛК	**24**
	ПР	**16**
	СР	**80**

Індивідуальне навчально-дослідне завдання: не передбачено.

Методи навчання:

1) словесні: традиційні: пояснення, розповідь, бесіда тощо;
2) наочні: метод ілюстрацій, метод демонстрацій;
3) практичні: традиційні практичні заняття.

Система оцінювання та вимоги:

Поточна успішність

1 Поточна успішність здобувачів за виконання навчальних видів робіт на навчальних заняттях і за виконання завдань самостійної роботи оцінюється за допомогою чотирибальної шкали оцінок з наступним перерахуванням у 100-бальною шкалу. Під час оцінювання поточної успішності враховуються всі види робіт, передбачені навчальною програмою.

1.1 Лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання конкретизованих завдань.

1.2 Практичні заняття оцінюються якістю виконання контрольного або індивідуального завдання, виконання та оформлення практичної роботи. **2** Оцінювання поточної успішності здобувачів вищої освіти здійснюється на кожному практичному занятті за чотирибальною шкалою («5», «4», «3», «2») і заносяться у журнал обліку академічної успішності.

– «відмінно»: здобувач бездоганно засвоїв теоретичний матеріал, демонструє глибокі знання з відповідної теми або навчальної дисципліни, основні положення;
– «добре»: здобувач добре засвоїв теоретичний матеріал, володіє основними аспектами з першоджерел та рекомендованої літератури, аргументовано викладає його; має практичні навички, висловлює свої міркування з приводу тих чи інших проблем, але припускається певних неточностей і похибок у логіці викладу теоретичного змісту або при аналізі практичного;
– «задовільно»: здобувач в основному опанував теоретичні знання навчальної теми, або дисципліни, орієнтується у першоджерелах та рекомендованій літературні, але непереконливо відповідає, плутає поняття, невпевнено відповідає на додаткові питання, не має стабільних знань; відповідаючи на питання практичного характеру, виявляє неточність у знаннях, не вміє оцінювати факти та явища, пов'язувати їх із майбутньою професією;
– «незадовільно»: здобувач не опанував навчальний матеріал теми (дисципліни), не знає наукових фактів, визначень, майже не орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, відсутнє наукове мислення, практичні навички не сформовані.

3 Підсумковий бал за поточну діяльність визнається як середньоарифметична сума балів за кожне заняття, за індивідуальну роботу, поточні контрольні роботи за формулою:

$$К_{поточ} = \frac{К1 + \ + \ + К2 \ldots Кn}{n\ К_{поточ}},$$

де – підсумкова оцінка успішності за результатами поточного контролю;

$К_1, К_2, \ldots, К_n$ – оцінка успішності n -го заходу поточного контролю; n – кількість заходів поточного контролю.

Оцінки конвертуються у бали згідно шкали перерахунку (таблиця 1).

Таблиця 1 – Перерахунок середньої оцінки за поточну діяльність у багатобальну шкалу

4-бальна шкала	100-бальна шкала	4- бальна шкала	100-бальна шкала	4- бальна шкала	100-бальна шкала	4- бальна шкала	100- бальна шкала

5	100	4,45	89	3,90	78	3,35	67
4,95	99	4,4	88	3,85	77	3,3	66
4,9	98	4,35	87	3,80	76	3,25	65
4,85	97	4,3	86	3,75	75	3,2	64
4,8	96	4,25	85	3,7	74	3,15	63
4,75	95	4,20	84	3,65	73	3,1	62
4,7	94	4,15	83	3,60	72	3,05	61
4,65	93	4,10	82	3,55	71	3	60
4,6	92	4,05	81	3,5	70	від 1,78 до 2,99	від 35 до 59
						повторне складання	
4,55	91	4,00	80	3,45	69	від 0 до 1,77	від 0 до 34
4,5	90	3,95	79	3,4	68	повторне вивчення	

Підсумкове оцінювання

1 Здобувач вищої освіти отримує залік на останньому занятті з дисципліни за результатами поточного оцінювання. Середня оцінка за поточну діяльність конвертується у бали за 100-бальною шкалою, відповідно до таблиці перерахунку (таблиця 1).

Здобувачі вищої освіти, які мають середню поточну оцінку з дисципліни нижче ніж «3» (60 балів), на останньому занятті можуть підвищити свій поточний бал шляхом складання тестів з дисципліни.

Оцінювання знань здобувачів шляхом тестування здійснюється за шкалою:

- «Відмінно»: не менше 90 % правильних відповідей;
- «Дуже добре»: від 82 % до 89 % правильних відповідей;
- «Добре»: від 74 % до 81 % правильних відповідей;
- «Задовільно»: від 67 % до 73% правильних відповідей;
- «Задовільно достатньо»: від 60 % до 66 % правильних відповідей; – «Незадовільно»: менше 60 % правильних відповідей.

2 Умовою отримання заліку є:

– відпрацювання всіх пропущених занять;

– середня поточна оцінка з дисципліни не нижче «3» (60 балів).

3 За виконання індивідуальної самостійної роботи та участь у наукових заходах здобувачам нараховуються додаткові бали.

3.1 Додаткові бали додаються до суми балів, набраних здобувачем вищої освіти за поточну навчальну діяльність (для дисциплін, підсумковою формою контролю для яких є залік), або до підсумкової оцінки з дисципліни, підсумковою формою контролю для якої є екзамен.

3.2 Кількість додаткових балів, яка нараховується за різні види індивідуальних завдань, залежить від їх об'єму та значимості:

– призові місця з дисципліни на міжнародному / всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт – 20 балів;

– призові місця з дисципліни на всеукраїнських олімпіадах – 20 балів;

– участь у міжнародному / всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт – 15 балів

– участь у міжнародних / всеукраїнських наукових конференціях студентів та молодих вчених – 12 балів;

– участь у всеукраїнських олімпіадах з дисципліни – 10 балів

– участь в олімпіадах і наукових конференціях ХНАДУ з дисципліни – 5 балів;

– виконання індивідуальних науково-дослідних (навчально-дослідних) завдань підвищеної складності – 5 балів**.**

3.3 Кількість додаткових балів не може перевищувати 20 балів.

4 Результат навчання оцінюється за двобальною шкалою (зараховано/не зараховано) згідно з таблицею 2;

Підсумкова оцінка разом з додатковими балами не може перевищувати 100 балів.

Таблиця 2 – Шкала переведення балів у національну систему оцінювання

За 100-бальною шкалою	**За національною шкалою**
від 60 балів до 100 балів	зараховано
менше 60 балів	незараховано

Таблиця 3 – Шкала оцінювання знань здобувачів за результатами підсумкового контролю з навчальної дисципліни

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
	екзамен	залік	Оцінка	Критерії
90-100	**Відмінно**	**Зараховано**	**A**	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до максимального

80–89	**Добре**	**Зараховано**	**B**	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального
75-79			**C**	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, деякі практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані недостатньо, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками
Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
	екзамен	залік	Оцінка	Критерії
67-74	**Задовільно**		**D**	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, але прогалини не носять істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань, можливо, містять помилки
60–66			**E**	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, деякі практичні навички роботи не сформовані, багато передбачених програмою навчання навчальних завдань не виконані, або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до мінімального.
35–59	**Незадовільно**	**Не зараховано**	**FX**	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, необхідні практичні навички роботи не сформовані, більшість передбачених програм навчання навчальних завдань не виконано, або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання)

0–34	**Неприйнятно**		**F**	Теоретичний зміст курсу не освоєно, необхідні практичні навички роботи не сформовані, усі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до якого-небудь значущого підвищення якості виконання навчальних завдань (з обов'язковим повторним курсом)

Політика курсу:

– курс передбачає роботу в колективі, середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики;

– освоєння дисципліни передбачає обов'язкове відвідування лекцій і практичних занять, а також самостійну роботу;

– самостійна робота передбачає вивчення окремих тем навчальної дисципліни, які винесені відповідно до програми на самостійне опрацювання, або ж були розглянуті стисло;

– усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін;

– якщо здобувач вищої освіти відсутній на заняттях з поважної причини, він презентує виконані завдання під час самостійної підготовки та консультації викладача;

–під час вивчення курсу здобувачі вищої освіти повинні дотримуватись правил академічної доброчесності, викладених у таких документах: «Правила академічної доброчесності учасників освітнього процесу ХНАДУ» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_dobroch_1.pdf), «Академічна доброчесність. Перевірка тексту академічних, наукових та кваліфікаційних робіт на плагіат» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_85_1_01.pdf), «Морально-етичний кодекс учасників освітнього процесу ХНАДУ (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_MEK_1.pdf).

– у разі виявлення факту плагіату здобувач отримує за завдання 0 балів і повинен повторно виконати завдання, які передбачені у силабусі;

– списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних пристроїв). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування.

Рекомендована література:

1.1 Субботін С. О. Подання й обробка знань у системах штучного інтелекту та підтримки прийняття рішень : навч. посібник. — Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2023. — 341 с.

1.2 Нікольський Ю. В., Пасічник В. В., Щербина Ю. М. Системи штучного інтелекту : навч. посібник. — Львів : Видавництво «Магнолія 2006», 2022. — 279 с.

1.3 Булгакова О. С., Зосімов В. В., Поздєєв В. О. Методи та системи штучного інтелекту:

теорія та практика : навч. посібник. — Херсон – Миколаїв : ОЛДІ-ПЛЮС / Книжкове видавництво, 2023. — 356 с.

1.4 Ткаченко Р. О., Ткаченко П. Р. Нейронні мережі та системи штучного інтелекту : підручник. — Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2023. — 312 с.

Додаткова

2.1 Poole, D. L., & Mackworth, A. K. (2023). *Artificial Intelligence: Foundations of Computational Agents* (3rd ed.). — Cambridge University Press.

2.2 Russell, S., & Norvig, P. (2021/2022). *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (4th ed.). — Pearson.

2.3 Aggarwal, C. C. (2023). *Artificial Intelligence: A Textbook*. — Springer.

2.4 Rothman, D. (2022). *Transformers for Natural Language Processing and Computer Vision* (2nd ed.). — Packt Publishing.

Розробник силабусу навчальної дисципліни _____ Анатолій МІРОШНИК
підпис ПІБ

Завідувач кафедри _____ Олександр ГУРКО
підпис ПІБ