

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

Кафедра системного аналізу і управління



«ЗАТВЕРДЖЕНО»

Декан факультету ІТ

М. Удовик Удовик І.М.

«28» серпня 2025 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Системи штучного інтелекту»

Галузь знань	12 Інформаційні технології
Спеціальність	124 Системний аналіз
Рівень вищої освіти.....	перший (бакалаврський)
Освітньо-професійна програма	Системний аналіз
Статус	обов'язкова
Загальний обсяг	4 кредити ЄКТС (120 годин)
Форма підсумкового контролю	екзамен
Термін викладання	7-й семестр (13, 14 чверті)
Мова викладання	українська

Викладачі: доцент Хабарлак Костянтин Сергійович

доцент Желдак Тімур Анатолійович

Пролонговано: на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

Дніпро
НТУ «ДП»
2025

Робоча програма навчальної дисципліни «Системи штучного інтелекту» для бакалаврів освітньо-професійної програми «Системний аналіз» зі спеціальності 124 Системний аналіз / Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. системного аналізу та управління. – Д. : НТУ «ДП», 2025. – 15 с.

Розробники:

Желдак Тімур Анатолійович, кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри системного аналізу та управління;

Хабарлак Костянтин Сергійович, PhD, доцент кафедри системного аналізу та управління

Робоча програма регламентує:

- мету дисципліни;
- дисциплінарні результати навчання, сформовані на основі трансформації очікуваних результатів навчання освітньої програми;
- базові дисципліни;
- обсяг і розподіл за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять;
- програму дисципліни (тематичний план за видами навчальних занять);
- алгоритм оцінювання рівня досягнення дисциплінарних результатів навчання (шкали, засоби, процедури та критерії оцінювання);
- інструменти, обладнання та програмне забезпечення;
- рекомендовані джерела інформації.

Робоча програма призначена для реалізації компетентнісного підходу під час планування освітнього процесу, викладання дисципліни, підготовки здобувачів до контрольних заходів, контролю провадження освітньої діяльності, внутрішнього та зовнішнього контролю забезпечення якості вищої освіти, акредитації освітніх програм у межах спеціальності.

Погоджено рішенням методичної комісії спеціальності F4 Системний аналіз та наука про дані (124 Системний аналіз) (протокол № 5 від 28 серпня 2025 року).

ЗМІСТ

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	4
2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ.....	4
3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ.....	5
4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ	6
5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ.....	6
6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ.....	7
6.1 Шкали.....	7
6.2 Засоби та процедури	8
6.3 Критерії.....	9
7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	13
8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ.....	13

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

В освітньо-професійній програмі «Системний аналіз» спеціальності 124 «Системний аналіз» здійснено розподіл програмних результатів навчання (ПРН) за організаційними формами освітнього процесу. Зокрема, до дисципліни Ф18 «Системи штучного інтелекту» віднесено такі загальні та спеціальні результати навчання:

Шифр ПРН	Результати навчання
ПР 6	Знати та вміти застосовувати основні методи постановки та вирішення задач системного аналізу в умовах невизначеності цілей, зовнішніх умов та конфліктів.
ПР 9	Вміти створювати ефективні алгоритми для обчислювальних задач системного аналізу та систем підтримки прийняття рішень
ПР 12	Застосовувати методи і засоби роботи з даними і знаннями, методи математичного, логіко-семантичного, об'єктного та імітаційного моделювання, технології системного і статистичного аналізу
СР 02	Знати і вміти застосовувати методи інтелектуального багатовимірного аналізу даних та їхньої оперативної аналітичної обробки з візуалізацією результатів аналізу в процесі розв'язання прикладних задач у різних галузях

Мета дисципліни – формування у здобувачів теоретичних знань і практичних компетентностей щодо методів і технологій побудови інтелектуальних систем, зокрема розробки та застосування алгоритмів машинного навчання, аналізу даних, моделювання та створення програмних рішень для автоматизації інтелектуальних задач.

Реалізація мети вимагає трансформації програмних результатів навчання в дисциплінарні та адекватний відбір змісту навчальної дисципліни за цим критерієм.

2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Шифр ПРН	Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
	шифр ДРН	зміст
ПР 6	ПР 6.1 – Ф18	Розпізнавати відомі підходи до створення систем штучного інтелекту. Відокремлювати задачі штучного інтелекту від інших класів задач.
	ПР 6.2 – Ф18	Класифікувати існуючу проблему за класом експертної системи, яка її розв'язує. Обирати представлення даних – модель та мову, а також обґрунтовувати методи прийняття рішень в окремій предметній області.
	ПР 6.3 – Ф18	Вірно визначати клас систем, необхідний для вирішення проблеми, що виникла у предметній галузі.
	ПР 6.4 – Ф18	Формувати колектив розробників експертної системи на основі наукового підходу, критеріїв їх професійних навичок та сумісності
ПР 9	ПР 9.1 – Ф18	Будувати алгоритм висновку у відповідності до структури інформації в предметній області та функціональних та причинно-наслідкових зв'язків.
	ПР 9.2 – Ф18	Використовувати нечіткі знання, нечіткі множини, лінгвістичні

Шифр ПРН	Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
	шифр ДРН	зміст
		змінні та представлення розмитих даних. Використовувати нечіткі параметрів в роботі інтелектуальної системи.
	ПР 9.3 – Ф18	Будувати прототипи експертних систем для перевірки обраного підходу й економії коштів на розробку великих систем
ПР 12	ПР 12.1 – Ф18	Отримувати знання від експертів та інших джерел знань, використовуючи при цьому як метод прямого спілкування, так і більш сучасні методи з використанням ЕОМ
	ПР 12.2 – Ф18	Формалізувати та структурувати отриманні знання, використовуючи як звичні підходи системного аналізу, так і сучасні, засновані на поняттях об'єктів та класів
	ПР 12.3 – Ф18	Будувати функції належності, визначати тип та налаштування стандартних моделей нечіткого висновку
СР 02	СР 02.1 – Ф18	Будувати, налаштовувати та використовувати моделі нечіткого логічного висновку для розв'язання практичних задач діяльності
	СР 02.2 – Ф18	Використовувати різні моделі представлення знань з метою побудови на їх основі логічного висновку
	СР 02.3 – Ф18	Будувати, налаштовувати та використовувати нейронні мережі у якості універсальних апроксиматорів.
	СР 02.4 – Ф18	Проектувати експертну систему у власній предметній області, використовуючи для представлення знань продукційну модель, фреймову модель чи семантичну мережу

3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Назва дисципліни	Здобуті результати навчання
Б3. Дискретна математика	Виконувати аналіз структури та характеристик множин, графів та логічних функцій
Б4. Програмування та алгоритмічні мови	розробляти класи, методи класу, застосовувати механізм успадкування та множинного успадкування
	отримувати результати тестування програмних кодів
Б5. Алгоритми та структури даних	Вміти конструювати та реалізовувати відповідні алгоритми обробки цифрових даних засобами сучасних мов програмування
Ф9. Теорія ймовірностей, математична статистика та випадкові процеси	Визначати характеристики випадкових процесів (ВП) за експериментальними даними. Застосовувати метод канонічних розкладань ВП при визначенні характеристик ВП на виході динамічних систем
	Визначати характеристики виходу лінійної системи за заданими характеристиками СВП на її вході. Обчислювати показники ефективності дискретних систем за допомогою апарату Марківських ВП.

4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Вид навчальних занять	Обсяг, години	Розподіл за формами навчання, години			
		денна		заочна	
		аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота
лекційні	60	26	34	8	52
практичні	-	-	-	-	-
лабораторні	60	26	34	6	54
семінари	-	-	-	-	-
РАЗОМ	120	52	68	14	106

5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	ЛЕКЦІЇ	60
ПР 6.1 – Ф18	Тема 1. Вступ. Основні поняття та визначення: поняття штучного інтелекту та інтелектуальної системи; історія розвитку ШІ; класи задач ШІ; місце ШІ в системному аналізі та ІТ; області застосування	4
ПР 6.1 – Ф18	Тема 2. Існуючі підходи до розробки систем штучного інтелекту: символічний (логічний) підхід; конекціоністський підхід (нейромережі); еволюційні методи; статистичний та мовірнісний підходи; гібридні системи	4
ПР 12.1 – Ф18	Тема 3. Основні сучасні напрямки досліджень в галузі штучного інтелекту: машинне навчання, глибинне навчання, обробка природної мови, комп'ютерний зір, робототехніка, інтелектуальні агенти	4
ПР 6.2 – Ф18	Тема 4. Представлення і обробка даних та знань на ЕОМ: дані vs знання; типи даних; структури даних для ШІ	4
ПР 6.2 – Ф18	Тема 5. Моделі представлення знань: логічні моделі, продукційні правила, семантичні мережі, фрейми, онтології	4
ПР 9.1 – Ф18	Тема 6. Робота машини висновку: поняття виведення (інференції), прямий та зворотний висновок; стратегії пошуку; механізми керування виведенням	4
ПР 9.2 – Ф18	Тема 7. Використання нечітких знань. Основи нечіткої логіки. Системи нечіткого виведення	4
ПР 6.3 – Ф18	Тема 8. Визначення та склад експертної системи. Класи ЕС, структура, база знань та база фактів	4
ПР 6.4 – Ф18	Тема 9. Класифікація систем, оснований на знаннях. ЕС за призначенням, діагностуючі, прогнозуючі, консультуючі; статичні та динамічні, відкриті та закриті	4
ПР 9.2 – Ф18	Тема 10. Колектив розробників експертної системи. Експерти, інженери знань, програмісти, користувачі, взаємодія учасників	4

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
ПР 9.3 – Ф18	Тема 11. Технологія проектування та розробки ЕС. Етапи життєвого цикла ЕС	4
ПР 9.3 – Ф18	Тема 12. Технологія швидкого прототипування. Ітераційна розробка. Оцінка прототипів	4
ПР 9.2 – Ф18	Тема 13. Інженерія знань та стратегії отримання знань. Методи отримання знань	4
ПР 12.2 – Ф18	Тема 14. Традиційні методи структурування знань. Класифікація знань, ієрархічні структури	4
ПР 12.3 – Ф18	Тема 15. Об'єктно-структурний аналіз знань. Побудова моделі предметної області. UML/подібні нотації	4
	Лабораторні заняття	60
СР 02.3 – Ф18	ЛР1. Апроксимація функцій за допомогою нейронних мереж	15
СР 02.1 – Ф18	ЛР2. Апроксимація функцій правилами нечіткого висновку	15
СР 02.4 – Ф18	ЛР3. Побудова прототипу експертної системи з використанням мови Python	15
СР 02.2 – Ф18	ЛР4. Інтелектуальні агенти. Алгоритм Q-навчання	15
	РАЗОМ	120

6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Сертифікація досягнень здобувачів здійснюється за допомогою прозорих процедур, що ґрунтуються на об'єктивних критеріях відповідно до «Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти».

Досягнутий рівень компетентностей відносно очікуваних, що ідентифікований під час контрольних заходів, відображає реальний результат навчання здобувача за дисципліною.

6.1 Шкали

Оцінювання навчальних досягнень здобувачів НТУ «ДП» здійснюється за рейтинговою (100-бальною) та інституційною шкалами. Остання необхідна (за офіційною відсутністю національної шкали) для конвертації (переведення) оцінок мобільних здобувачів.

Шкали оцінювання навчальних досягнень здобувачів НТУ «ДП»

Рейтингова	Інституційна
90...100	відмінно / Excellent
74...89	добре / Good
60...73	задовільно / Satisfactory
0...59	незадовільно / Fail

Кредити навчальної дисципліни зараховується, якщо здобувач отримав підсумкову оцінку не менше 60-ти балів. Нижча оцінка вважається академічною заборгованістю, що підлягає ліквідації.

6.2 Засоби та процедури

Зміст засобів діагностики спрямовано на контроль рівня сформованості знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії студента за вимогами НРК до 6-го кваліфікаційного рівня під час демонстрації регламентованих робочою програмою результатів навчання.

Здобувач на контрольних заходах має виконувати завдання, орієнтовані виключно на демонстрацію дисциплінарних результатів навчання (розділ 2).

Засоби діагностики, що надаються здобувачам на контрольних заходах у вигляді завдань для поточного та підсумкового контролю, формуються шляхом конкретизації вихідних даних та способу демонстрації дисциплінарних результатів навчання.

Засоби діагностики (контрольні завдання) для поточного та підсумкового контролю дисципліни затверджуються кафедрою.

Види засобів діагностики та процедур оцінювання для поточного та підсумкового контролю дисципліни подано нижче.

Засоби діагностики та процедури оцінювання

ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ			ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ	
навчальне заняття	засоби діагностики	процедури	засоби діагностики	процедури
лекції	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдання під час лекцій	комплексна контрольна робота (ККР)	визначення середньозваженого результату поточних контролів;
Лабораторні	перевірка та захист	виконання лабораторних робіт		виконання ККР під час екзамену за бажанням здобувача

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань. Лабораторні заняття оцінюються якістю виконання та захисту лабораторних робіт.

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано декільком складовим опису кваліфікаційного рівня за НРК, то інтегральне значення оцінки може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюються викладачем.

За наявності рівня результатів поточних контролів з усіх видів навчальних занять не менше 60 балів, підсумковий контроль здійснюється без участі студента шляхом визначення середньозваженого значення поточних оцінок.

Незалежно від результатів поточного контролю кожен студент під час екзамену має право виконувати ККР, яка містить завдання, що охоплюють ключові дисциплінарні результати навчання.

Кількість конкретизованих завдань ККР повинна відповідати відведеному часу на виконання. Кількість варіантів ККР має забезпечити індивідуалізацію завдання.

Значення оцінки за виконання ККР визначається середньою оцінкою складових (конкретизованих завдань) і є остаточним.

Інтегральне значення оцінки виконання ККР може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюється кафедрою для кожної складової опису кваліфікаційного рівня за НРК.

6.3 Критерії

Реальні результати навчання здобувача ідентифікуються та вимірюються відносно очікуваних під час контрольних заходів за допомогою критеріїв, що описують дії здобувача для демонстрації досягнення результатів навчання.

Для оцінювання виконання контрольних завдань під час поточного контролю лекційних і лабораторних занять в якості критерія використовується коефіцієнт засвоєння, що автоматично адаптує показник оцінки до рейтингової шкали:

$$O_i = 100 a/m,$$

де a – число правильних відповідей або виконаних суттєвих операцій відповідно до еталону рішення; m – загальна кількість запитань або суттєвих операцій еталону.

Індивідуальні завдання та комплексні контрольні роботи оцінюються експертно за допомогою критеріїв, що характеризують співвідношення вимог до рівня компетентностей і показників оцінки за рейтинговою шкалою.

Зміст критеріїв спирається на компетентнісні характеристики, визначені НРК для бакалаврського рівня вищої освіти (подано нижче).

Загальні критерії досягнення результатів навчання для 6-го кваліфікаційного рівня за НРК

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
<i>Знання</i>		
♦ концептуальні наукові та практичні знання, критичне осмислення теорій, принципів, методів і понять у сфері професійної діяльності та/або навчання	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність: <ul style="list-style-type: none"> - концептуальних знань; - високого ступеню володіння станом питання; - критичного осмислення основних теорій, принципів, методів і понять у навчанні та професійній діяльності 	95-100
	Відповідь містить негрубі помилки або описки	90-94
	Відповідь правильна, але має певні неточності	85-89

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	Відповідь правильна, але має певні неточності й недостатньо обґрунтована	80-84
	Відповідь правильна, але має певні неточності, недостатньо обґрунтована та осмислена	74-79
	Відповідь фрагментарна	70-73
	Відповідь демонструє нечіткі уявлення студента про об'єкт вивчення	65-69
	Рівень знань мінімально задовільний	60-64
	Рівень знань незадовільний	<60
Уміння/навички		
♦ поглиблені когнітивні та практичні уміння/навички, майстерність та інноваційність на рівні, необхідному для розв'язання складних спеціалізованих задач і практичних проблем у сфері професійної діяльності або навчання	Відповідь характеризує уміння: - виявляти проблеми; - формулювати гіпотези; - розв'язувати проблеми; - обирати адекватні методи та інструментальні засоби; - збирати та логічно й зрозуміло інтерпретувати інформацію; - використовувати інноваційні підходи до розв'язання завдання	95-100
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності з негрубими помилками	90-94
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації однієї вимоги	85-89
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації двох вимог	80-84
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації трьох вимог	74-79
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації чотирьох вимог	70-73
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком	65-69
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями	60-64
	рівень умінь/навичок незадовільний	<60
Комунікація		
♦ донесення до фахівців і нефахівців інформації, ідей,	Вільне володіння проблематикою галузі. Зрозумілість відповіді (доповіді). Мова: - правильна;	95-100

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
<p>проблем, рішень, власного досвіду та аргументації; ♦ збір, інтерпретація та застосування даних; ♦ спілкування з професійних питань, у тому числі іноземною мовою, усно та письмово</p>	<ul style="list-style-type: none"> - чиста; - ясна; - точна; - логічна; - виразна; - лаконічна. <p>Комунікаційна стратегія:</p> <ul style="list-style-type: none"> - послідовний і несуперечливий розвиток думки; - наявність логічних власних суджень; - доречна аргументації та її відповідність відстоюваним положенням; - правильна структура відповіді (доповіді); - правильність відповідей на запитання; - доречна техніка відповідей на запитання; - здатність робити висновки та формулювати пропозиції 	
	<p>Достатнє володіння проблематикою галузі з незначними хибами. Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) з незначними хибами. Доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами</p>	90-94
	<p>Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги)</p>	85-89
	<p>Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги)</p>	80-84
	<p>Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п'ять вимог)</p>	74-79
	<p>Задовільне володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог)</p>	70-73
	<p>Часткове володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев'ять вимог)</p>	65-69
	<p>Фрагментарне володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 10 вимог)</p>	60-64

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	Рівень комунікації незадовільний	<60
<i>Відповідальність і автономія</i>		
<p>♦ управління складною технічною або професійною діяльністю чи проектами;</p> <p>♦ спроможність нести відповідальність за вироблення та ухвалення рішень у непередбачуваних робочих та/або навчальних контекстах;</p> <p>♦ формування суджень, що враховують соціальні, наукові та етичні аспекти;</p> <p>♦ організація та керівництво професійним розвитком осіб та груп;</p> <p>♦ здатність продовжувати навчання із значним ступенем автономії</p>	<p>Відмінне володіння компетенціями менеджменту особистості, орієнтованих на:</p> <p>1) управління комплексними проектами, що передбачає:</p> <ul style="list-style-type: none"> - дослідницький характер навчальної діяльності, позначена вмінням самостійно оцінювати різноманітні життєві ситуації, явища, факти, виявляти і відстоювати особисту позицію; - здатність до роботи в команді; - контроль власних дій; <p>2) відповідальність за прийняття рішень в непередбачуваних умовах, що включає:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обґрунтування власних рішень положеннями нормативної бази галузевого та державного рівнів; - самостійність під час виконання поставлених завдань; - ініціативу в обговоренні проблем; - відповідальність за взаємовідносини; <p>3) відповідальність за професійний розвиток окремих осіб та/або груп осіб, що передбачає:</p> <ul style="list-style-type: none"> - використання професійно-орієнтованих навичок; - використання доказів із самостійною і правильною аргументацією; - володіння всіма видами навчальної діяльності; <p>4) здатність до подальшого навчання з високим рівнем автономності, що передбачає:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ступінь володіння фундаментальними знаннями; - самостійність оцінних суджень; - високий рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок; - самостійний пошук та аналіз джерел інформації 	95-100
	Упевнене володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано дві вимоги)	90-94
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано три вимоги)	85-89
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано чотири вимоги)	80-84
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано шість вимог)	74-79
	Задовільне володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано сім вимог)	70-73
	Задовільне володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано вісім вимог)	65-69
	Рівень відповідальності і автономії фрагментарний	60-64

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	Рівень відповідальності і автономії незадовільний	<60

7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Комп'ютерне та мультимедійне обладнання з можливістю підключення до Internet, операційна система MS Windows 10/11, Internet-браузер, дистанційна платформа Moodle, платформа MS Office 365 (Word, Excel, Power Point), MS Teams, Visual Prolog, Python, R, RStudio, підключена до Wi-Fi аудиторія

8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

8.1. Основна література

1. Желдак Т.А. Нечіткі множини в системах управління та прийняття рішень: навч. посіб. / Т.А. Желдак, Л.С. Коряшкіна, С.А. Ус, за редакцією С.А. Ус ; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро : НТУ «ДП», 2020. – 387 с.
2. Рассел С., Норвіг П. Artificial Intelligence: A Modern Approach. 4th ed. Harlow : Pearson Education Limited, 2020. 1136 p.
3. Goodfellow I., Bengio Y., Courville A. Deep Learning. Cambridge : MIT Press, 2016. 775 p.
4. Sutton R. S., Barto A. G. Reinforcement Learning: An Introduction. 2nd ed. Cambridge : MIT Press, 2018. 552 p.
5. Черниш В. В. Основи штучного інтелекту : підручник. Київ : Видавничий дім «Кондор», 2015. 380 с.

8.2. Додаткова література

6. Géron A. Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow. 2nd ed. Sebastopol : O'Reilly Media, 2019. 856 p.
7. Müller A. C., Guido S. Introduction to Machine Learning with Python : A Guide for Data Scientists. Sebastopol : O'Reilly Media, 2016. 392 p.
8. Сергієнко О. В. Інтелектуальний аналіз даних : навч. посіб. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. 300 с.

8.3. Інформаційні ресурси (електронні)

9. Russell S., Norvig P. Artificial Intelligence: A Modern Approach : companion website. URL: <https://aima.cs.berkeley.edu/> (дата звернення: 15.02.2024).
10. Goodfellow I., Bengio Y., Courville A. Deep Learning (electronic edition). URL: <https://www.deeplearningbook.org/> (дата звернення: 15.02.2024).
11. Stanford University. CS231n: Convolutional Neural Networks for Visual

- Recognition. URL: <https://cs231n.stanford.edu/> (дата звернення: 15.02.2024).
- 12.Coursera. Machine Learning Specialization (Andrew Ng). URL: <https://www.coursera.org/specializations/machine-learning-introduction> (дата звернення: 15.02.2024).
- 13.Kaggle. Machine Learning and Data Science Community. URL: <https://www.kaggle.com/> (дата звернення: 15.02.2024).
- 14.arXiv.org. Artificial Intelligence and Machine Learning (cs.AI, cs.LG). URL: <https://arxiv.org/> (дата звернення: 15.02.2024).
- 15.IEEE Xplore Digital Library. Artificial Intelligence Resources. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/> (дата звернення: 15.02.2024).

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Системи штучного інтелекту»
для бакалаврів освітньо-професійної програми «Системний аналіз»
спеціальності 124 «Системний аналіз»

Розробники:
Тімур Анатолійович Желдак
Костянтин Сергійович Хабарлак

В редакції авторів

Підготовлено до виходу в світ
у Національному технічному університеті
«Дніпровська політехніка».
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 1842
49005, м. Дніпро, просп. Д. Яворницького, 19