

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна
Кафедра штучного інтелекту та програмного забезпечення



ЗАТВЕРДЖУЮ
Професор
з науково-педагогічної роботи

Олександр ГОЛОВКО

2022 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Теорія інтелектуальних систем та аналіз даних

рівень вищої освіти	<u>перший (бакалаврський) рівень</u>
галузь знань	<u>12 Інформаційні технології</u>
спеціальність	<u>122 Комп'ютерні науки</u>
освітня програма	<u>Комп'ютерні науки</u>
спеціалізація	<u></u>
вид дисципліни	<u>за вибором</u>
факультет	<u>комп'ютерних наук</u>

Програму рекомендовано до затвердження Вченою радою факультету комп'ютерних наук
«29» серпня 2022 року, протокол № 14

РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ:

доктор фізико-математичних наук, професор кафедри штучного інтелекту та програмного забезпечення **Куклін Володимир Михайлович**;

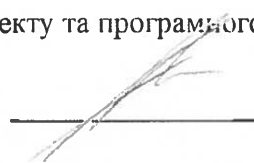
старший викладач кафедри штучного інтелекту та програмного забезпечення **Мішин Олександр Вікторович**

старший викладач кафедри штучного інтелекту та програмного забезпечення **Гуцін Іван Валерійович**

старший викладач кафедри моделювання систем та технологій **Діденко Євген Володимирович**

Програму схвалено на засіданні кафедри штучного інтелекту та програмного забезпечення
Протокол від «29» серпня 2022 року, протокол № 1

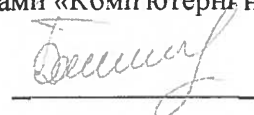
Завідувач кафедри штучного інтелекту та програмного забезпечення



Володимир КУКЛІН

Програму погоджено з гарантом освітньої програми «Комп'ютерні науки»

Гарант освітньої програми «Комп'ютерні науки»

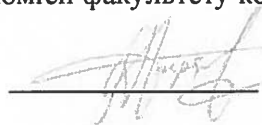


Сергій БОГУЧАРСЬКИЙ

Програму погоджено науково-методичною комісією факультету комп'ютерних наук

Протокол від «29» серпня 2022 року, протокол № 1

Голова науково-методичної комісії факультету комп'ютерних наук



Анатолій БЕРДНІКОВ

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «Аналіз даних та теорія інтелектуальних систем» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 122 Комп'ютерні науки.

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Метою вивчення курсу «Теорія експертних систем» є формування у студентів теоретичних знань з предмету та практичних навичок у застосуванні методів проектування експертних систем та здобуття навичок вибору методів створення систем штучного інтелекту у відповідності до поставлених задач.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни є:

- виявлення класів задач та підходів для їх вирішення
- ознайомлення з базовими програмними середовищами створення інтелектуальних систем прийняття рішень.
- напрацювання студентами практичних навичок з теоретичної розробки та програмної реалізації інтерактивних систем прийняття рішень та інтелектуальних систем.
- оволодіння студентами науковими основами, сучасною методологією та особливостями застосування інтелектуальної обробки даних;
- засвоєння майбутніми фахівцями теоретичних основ інформаційних систем, орієнтованих на застосування стандартів Data Mining;
- набуття умінь програмувати окремі елементи систем Data Mining різного призначення і різної проблемної орієнтації на всіх стадіях життєвого циклу інформаційної системи;
- отримання практичних навичок використання і адаптації деяких найбільш відомих систем та бібліотек Data Mining.

Інтегральна компетентність.

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі комп'ютерних наук або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності (ЗК).

- ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
- ЗК4. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
- ЗК5. Здатність спілкуватися іноземною мовою.
- ЗК6. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.
- ЗК8. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
- ЗК9. Здатність працювати в команді.

- ЗК10. Здатність бути критичним і самокритичним.
- ЗК11. Здатність приймати обґрунтовані рішення.
- ЗК12. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.
- ЗК13. Здатність діяти на основі етичних міркувань.
- ЗК14. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (ФК)

- ФК1. Здатність до математичного формулювання та досліджування неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп'ютерних наук, аналізу та інтерпретування
- ФК2. Здатність до виявлення статистичних закономірностей недетермінованих явищ, застосування методів обчислювального інтелекту, зокрема статистичної, нейромережевої та нечіткої обробки даних, методів машинного навчання та генетичного програмування тощо.
- ФК3. Здатність до логічного мислення, побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проектування, розроблення й аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності, розв'язності та нерозв'язності алгоритмічних проблем для адекватного моделювання предметних областей і створення програмних та інформаційних систем.
- ФК4. Здатність використовувати сучасні методи математичного моделювання об'єктів, процесів і явищ, розробляти моделі й алгоритми чисельного розв'язування задач математичного моделювання, враховувати похибки наближеного чисельного розв'язування професійних задач.
- ФК5. Здатність здійснювати формалізований опис задач дослідження операцій в організаційно-технічних і соціально-економічних системах різного призначення, визначати їх оптимальні розв'язки, будувати моделі оптимального управління з урахуванням змін економічної ситуації, оптимізувати процеси управління в системах різного призначення та рівня ієрархії.
- ФК6. Здатність до системного мислення, застосування методології системного аналізу для дослідження складних проблем різної природи, методів формалізації та розв'язування системних задач, що мають суперечливі цілі, невизначеності та ризики.
- ФК7. Здатність застосовувати теоретичні та практичні основи методології та технології моделювання для дослідження характеристик і поведінки складних об'єктів і систем, проводити обчислювальні експерименти з обробкою й аналізом результатів.
- ФК8. Здатність проектувати та розробляти програмне забезпечення із застосуванням різних парадигм програмування: узагальненого, об'єктно-орієнтованого, функціонального, логічного, з відповідними моделями, методами й алгоритмами обчислень, структурами даних і механізмами управління.
- ФК9. Здатність реалізувати багаторівневу обчислювальну модель на основі архітектури клієнт-сервер, включаючи бази даних, знань і сховища даних, виконувати розподілену обробку великих наборів даних на кластерах стандартних серверів для забезпечення обчислювальних потреб користувачів, у тому числі на хмарних сервісах.

- ФК10. Здатність застосовувати методології, технології та інструментальні засоби для управління процесами життєвого циклу інформаційних і програмних систем, продуктів і сервісів інформаційних технологій відповідно до вимог замовника.
- ФК11. Здатність до інтелектуального аналізу даних на основі методів обчислювального інтелекту включно з великими та погано структурованими даними, їхньої оперативної обробки та візуалізації результатів аналізу в процесі розв'язування прикладних задач.
- ФК12. Здатність забезпечити організацію обчислювальних процесів в інформаційних системах різного призначення з урахуванням архітектури, конфігурування, показників результативності функціонування операційних систем і системного програмного забезпечення.
- ФК13. Здатність до розробки мережевого програмного забезпечення, що функціонує на основі різних топологій структурованих кабельних систем, використовує комп'ютерні системи і мережі передачі даних та аналізує якість роботи комп'ютерних мереж.
- ФК14. Здатність застосовувати методи та засоби забезпечення інформаційної безпеки, розробляти й експлуатувати спеціальне програмне забезпечення захисту інформаційних ресурсів об'єктів критичної інформаційної інфраструктури.
- ФК15. Здатність до аналізу та функціонального моделювання бізнес-процесів, побудови та практичного застосування функціональних моделей організаційно-економічних і виробничо-технічних систем, методів оцінювання ризиків їх проектування.
- ФК16. Здатність реалізовувати високопродуктивні обчислення на основі хмарних сервісів і технологій, паралельних і розподілених обчислень при розробці й експлуатації розподілених систем паралельної обробки інформації.

1.3. Кількість кредитів – 6

1.4. Загальна кількість годин – 180

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
Нормативна / за вибором	
денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
4-й	4-й
Семестр	
7-й	7-й
Лекції	
24 год.	_____ год.
Практичні, семінарські заняття	
_____ год.	_____ год.
Лабораторні заняття	
24 год.	_____ год.
Самостійна робота	
52 год.	_____ год.
У т.ч. індивідуальні завдання	
132 год.	_____ год.

1.6. Заплановані результати навчання

знати:

- про існуючі методи та принципи розробки інтелектуальних систем прийняття рішень;
- теоретичні основи створення інтелектуальних систем прийняття рішень, експертних систем тощо;
- основні методи, що застосовуються при розробці та реалізації експертних систем та інтелектуальних систем прийняття рішень на PROLOG;
- основні поняття та визначення інтелектуального аналізу даних;
- моделі та методи побудови моделей та аналізу залежностей у даних;
- сучасні програмні засоби для проектування і розробки систем інтелектуального аналізу даних;
- критерії порівняння моделей і методів інтелектуального аналізу даних.

вміти:

- застосовувати отриманні теоретичні знання для створення інтелектуальних систем прийняття рішень та експертних систем за для вирішення задач керування та проблем діагностики складних електронних систем;
- самостійно розробляти архітектуру інтелектуальної системи, збирати та систематизувати дані та знання, необхідні для створення інтелектуальної систем;
- самостійно реалізувати у програмному кодї інтерактивні системи прийняття рішень у задачах керування та діагностики з допомогою мови PROLOG;
- обґрунтовувати й аналізувати вибір конкретного типу моделі та методу інтелектуального аналізу даних при вирішенні практичних задач;
- використовувати сучасні програмні засоби для проектування та дослідження систем інтелектуального аналізу даних;
- створювати програми для інтелектуального аналізу даних при розв'язку конкретних практичних задач;
- аналізувати результати побудови та використання систем інтелектуального аналізу даних при вирішенні прикладних задач.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми, студенти мають досягти таких результатів навчання:

- ПР1. Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук.
- ПР2. Використовувати сучасний математичний апарат неперервного та дискретного аналізу, лінійної алгебри, аналітичної геометрії, в професійній діяльності для розв'язання задач теоретичного та прикладного характеру в процесі проектування та реалізації об'єктів інформатизації.
- ПР3. Використовувати знання закономірностей випадкових явищ, їх властивостей та операцій над ними, моделей випадкових процесів та сучасних програмних середовищ для розв'язування задач статистичної обробки даних і побудови прогнозних моделей.
- ПР4 Використовувати методи обчислювального інтелекту, машинного навчання, нейромережевої та нечіткої обробки даних, генетичного та еволюційного програмування для розв'язання задач розпізнавання, прогнозування, класифікації, ідентифікації об'єктів керування тощо.

- ПР5. Проектувати, розробляти та аналізувати алгоритми розв'язання обчислювальних та логічних задач, оцінювати ефективність та складність алгоритмів на основі застосування формальних моделей алгоритмів та обчислюваних функцій.
- ПР6. Використовувати методи чисельного диференціювання та інтегрування функцій, розв'язання звичайних диференціальних та інтегральних рівнянь, особливостей чисельних методів та можливостей їх адаптації до інженерних задач, мати навички програмної реалізації чисельних методів.
- ПР7. Розуміти принципи моделювання організаційно-технічних систем і операцій; використовувати методи дослідження операцій, розв'язання одно- та багатокритеріальних оптимізаційних задач лінійного, цілочисельного, нелінійного, стохастичного програмування.
- ПР8. Використовувати методологію системного аналізу об'єктів, процесів і систем для задач аналізу, прогнозування, управління та проектування динамічних процесів в макроекономічних, технічних, технологічних і фінансових об'єктах.
- ПР9. Розробляти програмні моделі предметних середовищ, вибирати парадигму програмування з позицій зручності та якості застосування для реалізації методів та алгоритмів розв'язання задач в галузі комп'ютерних наук.
- ПР10. Використовувати інструментальні засоби розробки клієнт-серверних застосувань, проектувати концептуальні, логічні та фізичні моделі баз даних, розробляти та оптимізувати запити до них, створювати розподілені бази даних, сховища та вітрини даних, бази знань, у тому числі на хмарних сервісах, із застосуванням мов веб-програмування.
- ПР11. Володіти навичками управління життєвим циклом програмного забезпечення, продуктів і сервісів інформаційних технологій відповідно до вимог і обмежень замовника, вміти розробляти проектну документацію (техніко-економічне обґрунтування, технічне завдання, бізнес-план, угоду, договір, контракт).
- ПР12. Застосовувати методи та алгоритми обчислювального інтелекту та інтелектуального аналізу даних в задачах класифікації, прогнозування, кластерного аналізу, пошуку асоціативних правил з використанням програмних інструментів підтримки багатовимірного аналізу даних на основі технологій DataMining, TextMining, WebMining.
- ПР13. Володіти мовами системного програмування та методами розробки програм, що взаємодіють з компонентами комп'ютерних систем, знати мережні технології, архітектури комп'ютерних мереж, мати практичні навички технології адміністрування комп'ютерних мереж та їх програмного забезпечення
- ПР14. Володіти мовами системного програмування та методами розробки програм, що взаємодіють з компонентами комп'ютерних систем, знати мережні технології, архітектури комп'ютерних мереж, мати практичні навички технології адміністрування комп'ютерних мереж та їх програмного забезпечення
- ПР15. Застосовувати знання методології та CASE-засобів проектування складних систем, методів структурного аналізу систем, об'єктно-орієнтованої методології проектування при розробці і дослідженні.

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1. Основи логіки предикатів.

Тема 1. Введення в інтелектуальні системи.

Визначення інтелектуальної систем. Види інтелектуальних систем. Експертні системи.

Тема 2. Формальна логіка.

Елементи формальної логіки. Основні терміни та поняття формальної логіки.

Тема 3. Предикати.

Мова обчислення предикатів, її сутність, приклади застосування.

Тема 4. Графи та система продукцій.

Мова обчислення предикатів, її сутність, приклади застосування.

Розділ 2. Мова PROLOG. Використання PROLOG для вирішення задач штучного інтелекту.

Тема 1. Знайомство з PROLOG.

Загальний огляд мови Пролог. Базові поняття та терміни, приклад програми «родинні відношення». Схема розв'язання задач Пролог-системою.

Тема 2. Синтаксис PROLOG.

Синтаксис и семантика пролог-программ. Об'єкти даних: атоми, числа, змінні, структури. Зіставлення термів. Арифметичні операції. Правила.

Тема 3. Основні прийоми що використовуються для написання програм на PROLOG.

Рекурсія у мові пролог. Рекурсивне визначення правил. Списки. Операції над списками.

Тема 4. Розв'язання задач керування на мові PROLOG.

Процедурна та декларативна семантика Пролог-програм. Програма знаходження послідовності дії, що призводить до розв'язку задачі (досягнення цілі).

3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
л		п	лаб	інд	с. р.	
1	2	3	4	5	6	7
Розділ 1. Основи логіки предикатів						
Тема 1. Введення в інтелектуальні системи.	11	2				9
Тема 2. Формальна логіка.	18	2		2		14
Тема 3. Предикати.	20	2		2		16
Тема 4. Графи та система продукцій.	22	4		2		16
Підготовка до контрольної роботи	5				5	
Разом за розділом 1	76	10		6	5	55
Розділ 2. Мова PROLOG. Використання PROLOG для вирішення задач штучного інтелекту.						
Тема 1. Знайомство з PROLOG.	22	2		2		18
Тема 2. Синтаксис PROLOG.	26	4		4		18
Тема 3. Основні прийоми що використовуються для написання програм на PROLOG.	26	4		4		18
Тема 4. Розв'язання задач керування на мові PROLOG.	30	4		8		18
Разом за розділом 2	104	14		18		72
Усього годин	180	24		24	5	127

4. Теми практичних (лабораторних) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Розділ 1. Основи логіки предикатів		
1	Вивчення основних задач формальної логіки	2
2	Основні елементи мови предикатів. Представлення логічних задач за допомогою мови предикатів.	2
3	Використання графів та продукційних моделей для вирішення логічних задач.	2
Розділ 2. Мова PROLOG. Використання PROLOG для вирішення задач штучного інтелекту.		
4	Знайомство з середовищем SWI-Prolog. Відпрацювання прикладу програми «Родинні відношення». Вирішення практичних питань.	2
5	Відпрацювання найбільш важливих аспектів зіставлення термів. Застосування правил у програмі. Конструювання правил різного ступеню складності у програмі «Родинні відношення»	2
6	Відпрацювання рекурсивного визначення правил. Відпрацювання роботи зі списками. Програмна реалізація операцій над списками.	2
7	Відпрацювання навичок роботи з графами за допомогою мови PROLOG. Пошук у ширину та в глибину.	2
8	«Лабораторна робота №1». Розробка програми «Родинні відносини», що відповідає заданим вимогам.	2
9	«Лабораторна робота №2». Розробити програму, що виконую задані операції над списками.	2
10	«Лабораторна робота №3». Задача на пошук відповідності. Вирішити задачу на логіку за допомогою PROLOG.	2
11	«Лабораторна робота №4». Реалізувати програму, що вирішує задачу пошуку у просторі станів.	4
	Усього	24

5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи.	Кількість годин
Розділ 1. Основи логіки предикатів.		
1	Підготувати огляд декларативних мов логічного програмування альтернативних PROLOG.	9
2	Вибір оптимальної стратегії щодо обходу дерева в залежності від типу дерева (необхідно розглянути мінімум 2 дерева.	22
3	Порівняння стратегій пошуку шляху у не повнозв'язаному графі з індексацією вершин. Порівняння стратегій пошуку шляху у не повнозв'язаному графі з урахуванням довжини ребра.	24
4	Підготовка до контрольної роботи	5
Розділ 2. Мова PROLOG.		
5	Реалізувати з допомогою PROLOG програму для пошуку шляху яким кінць зможе відвідати кожна клітинка шахової дошки за мінімальну кількість кроків.	18
	Реалізувати з допомогою PROLOG програму для розташування восьми ферзів на дошці так, щоб вони не могли побити один одного.	
6	Створити систему на PROLOG для розв'язання задачі «Місіонери та людожери».	18
	Створити систему на PROLOG що розв'язує задачу Ейнштейна.	
7	Створити систему на PROLOG для допомоги у виборі подарунку.	18
	Створити систему на PROLOG для консультації по відкриттю ПП.	
8	Реалізувати на PROLOG систему яка буде знаходити шлях з точки А в точку Б у повнозв'язаному графі. Потрібна бути можливість вибору точок старту та фінішу.	18
	Усього годин	132

6. Індивідуальні завдання

2 контрольна робота, 2 розрахунково- графічні роботи

7. Методи навчання

Як правило лекційні та практичні заняття проводяться аудиторне. В умовах дії карантину заняття проводяться відповідно до Наказу ректора Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна (аудиторне або дистанційно за допомогою платформ Google Meet або Zoom).

8. Методи контролю

Контроль засвоєння навчального матеріалу з «Теорія експертних систем» здійснюється шляхом:

- прийому та оцінювання звітів з виконання лабораторних робіт;
- проведення тестування за результатами відпрацювання основних положень навчальної програми;
- проведення письмового підсумкового контролю знань.

В 7 семестрі передбачено *екзамен*. Допуском до нього є успішне виконання лабораторних завдань 1-4. У таблиці наведена кількість балів, що нараховуються впродовж семестру за 4 лабораторних завдань та активність.

9. Схема нарахування балів

Розподіл балів для підсумкового семестрового контролю при складанні екзамену.

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання								Контрольна робота, передбачена навчальним планом	Індивідуальне завдання	Разом	Екзамен	Сума
Розділ 1				Розділ 2								
T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4					
40								10	10	60	40	100

КРИТЕРІЇ ОЦІНКИ УСПІШНОСТІ ТА РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Критерії оцінювання знань студентів під час поточного контролю.

Відвідування лекцій:

- 5 балів:** студент відвідав 90 - 100 % лекційних занять;
- 4 бали:** студент відвідав 66 - 89 % лекційних занять;
- 3 бали:** студент відвідав 41 - 65 % лекційних занять;
- 2 балів:** студент відвідав 21 - 40% лекційних занять;
- 1 бал:** студент відвідав 1- 20 % лекційних занять;
- 0 балів:** студент не відвідував лекційні заняття.

Відвідування лабораторних занять:

- 5 балів:** студент відвідав 90 - 100 % семінарських занять;

4 балів: студент відвідав 66 - 89 % семінарських занять;

3 балів: студент відвідав 41 - 65 % семінарських занять;

2 бали: студент відвідав 21 - 40% семінарських занять;

1 бал: студент відвідав 1- 20 % семінарських занять;

0 балів: студент не відвідував семінарські заняття.

Критерії оцінювання лабораторних робіт

9-10 балів:

- робота виконана вчасно;
- програма реалізована згідно з завданням та повністю працездатна;
- звіт зроблено згідно з вимогами;
- студент впевнено відповідає на усі додаткові питання щодо лабораторної роботи.

7-8 бали:

- робота виконана вчасно;
- програма реалізована згідно з завданням та повністю працездатна;
- звіт зроблено з зауваженнями, неохайно ;
- студент в цілому відповів на додаткові питання щодо лабораторної роботи, але невпевнено.

5-6 бали:

- робота виконана із запізненням;
- програма реалізована з відхиленнями від поставленого завдання та працює нестабільно;
- звіт оформлений не за вимогами;
- студент плутається у відповідях на додаткові питання щодо лабораторної роботи.

3-4 бали:

- робота виконана із запізненням;
- програма реалізована з відхиленнями від поставленого завдання та працює нестабільно;
- звіт оформлений не за вимогами та має суттєві зауваження;
- студент не відповідає на деякі додаткові питання щодо лабораторної роботи.

1-2 бал:

- робота виконана із запізненням;
- програма реалізована частково;
- звіт оформлений не за вимогами, має суттєві зауваження;
- студент не відповідає на більшість додаткових питань щодо лабораторної роботи.

0 балів: лабораторна робота відсутня

Критерії оцінювання контрольної роботи:

Студент має виконати контрольну роботу, яка передбачена навчальним планом підготовки.

9-10 балів:

- студент демонструє глибоке розуміння теми питання
- студент повністю розкриває сутність питання
- в роботі наведені приклади, якщо це необхідно
- текст роботи викладено лаконічно, чітко, логічно та послідовно.
- робота демонструє високий рівень засвоєння матеріалу курсу

7-8 балів:

- студент демонструє розуміння теми питання
- студент в цілому розкриває сутність питання
- в роботі наведені деякі з необхідних прикладів
- текст роботи викладено в цілому логічно та послідовно

- робота демонструє хороший рівень засвоєння матеріалу курсу

5-6 балів:

- студент демонструє базове розуміння теми питання
- студент частково розкриває сутність питання
- в роботі не наведені необхідні приклади
- текст роботи викладено в цілому логічно, але не завжди послідовно
- робота демонструє середній рівень засвоєння матеріалу курсу

3-4 балів:

- студент демонструє часткове розуміння теми питання
- студент не достатньо розкриває сутність питання
- в роботі не наведені необхідні приклади
- текст роботи викладено дещо хаотично та не завжди логічно
- робота демонструє часткове засвоєння матеріалу курсу

1-2 балів:

- студент дещо помилково розуміє тему питання
- студент не розкриває сутність питання
- в роботі не наведені необхідні приклади
- текст роботи викладено хаотично та не логічно
- робота демонструє мінімальний рівень засвоєння матеріалу курсу

0 балів: робота відсутня**Критерії оцінювання індивідуальних завдань (додаткові бали)*****Підготовлена доповідь із заданої теми:*****9-10 балів:**

- доповідь побудовано послідовно, системно, логічно;
- питання висвітлено всебічно з використанням прикладів;
- під час доповіді студент виявив глибоке знання змісту питання;
- студент впевнено і чітко відповідає на запитання, що поставлені після доповіді;
- тема завдання всебічно розкрита.

7-8 бали:

- доповідь побудовано в цілому послідовно, логічно;
- питання висвітлено достатньо широко, наведені практичні приклади;
- під час доповіді студент виявив досить глибоке знання змісту питання;
- студент в цілому впевнено відповідає на запитання, що поставлені після доповіді;
- тема завдання в цілому розкрита.

5-6 бали:

- звітну доповідь побудовано в цілому логічно, але не завжди послідовно;
- питання висвітлено не достатньо широко, але присутні деякі практичні приклади;
- під час доповіді студент виявив достатнє знання змісту питання;
- студент відповідає не на всі запитання, що були поставлені після доповіді;
- тема завдання в цілому розкрита.

3-4 бали:

- звітну доповідь побудовано не завжди послідовно та логічно;
- питання висвітлено частково та бракує прикладів;
- під час доповіді студент виявив часткове розуміння змісту питання;
- студент відповідає не впевнено та не на всі запитання, що були поставлені після доповіді;
- тема завдання розкрита частково.

1-2 бал:

- звітну доповідь побудовано здебільшого стихійно;
- питання висвітлено лише частково та без практичних прикладів;

- під час доповіді студент виявив слабе розуміння питання;
- студент відповідає не впевнено та лише на деякі запитання, що були поставлені після доповіді;
- тема завдання розкрита не достатньо.

0 балів:

- звітна доповідь відсутня.

Критерії оцінювання знань студентів під час підсумкового контролю**16-20 балів:**

- студент демонструє глибоке розуміння теми питання;
- студент повністю розкриває сутність питання;
- в роботі наведені приклади, якщо це необхідно;
- текст роботи викладено лаконічно, чітко, логічно та послідовно;
- робота демонструє високий рівень засвоєння матеріалу курсу.

10-15 балів:

- студент демонструє розуміння теми питання;
- студент в цілому розкриває сутність питання;
- в роботі наведені деякі з необхідних прикладів;
- текст роботи викладено в цілому логічно та послідовно;
- робота демонструє хороший рівень засвоєння матеріалу курсу.

5-9 балів:

- студент демонструє базове розуміння теми питання;
- студент частково розкриває сутність питання;
- в роботі не наведені необхідні приклади;
- текст роботи викладено в цілому логічно, але не завжди послідовно;
- робота демонструє посередній рівень засвоєння матеріалу курсу.

1-4 балів:

- студент дещо помилково розуміє тему питання;
- студент не розкриває сутність питання;
- в роботі не наведені необхідні приклади;
- текст роботи викладено хаотично та не логічно;
- робота демонструє мінімальний рівень засвоєння матеріалу курсу.

0 балів:

- результати роботи відсутні.

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка	
	для чотирирівневої шкали оцінювання	для дворівневої шкали оцінювання
90 – 100	відмінно	зараховано
70-89	добре	
50-69	задовільно	
1-49	незадовільно	не зараховано

10. Рекомендована література**Основна література**

1. Ivan Bratko. Prolog Programming for Artificial Intelligence. Addison-Wesley, 2011.

2. W. F. Clocksin, C. S. Mellish. Programming in Prolog: Using the ISO Standard – Springer Science & Business Media, 2012.
3. Leon Sterling, Ehud Y. Shapiro. The Art of Prolog: Advanced Programming Techniques. MIT Press, 1994.
4. Чубукова І. А. Data Mining/ Чубукова І. А. - К: Бинум. Лабораторія знань, 2008. - 384 с.
5. Ian H. Witten. Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques / Ian H. Witten, Eibe Frank and Mark A. Hall — [3rd Edition] — Morgan Kaufmann, 2011. — P. 664. — ISBN 9780123748560

Допоміжна література

1. John Malpas. Prolog: A Relational Language and Its Applications./ Prentice-Hall, 1987.
2. Nils J. Nilsson. Principles of Artificial Intelligence / Morgan Kaufmann, 2014.
3. Jiawei Han, Micheline Kamber, Jian Pei Data Mining: Concepts and Techniques (The Morgan Kaufmann Series in Data Management Systems),Morgan Kaufmann,2011.
4. Michael J. A. Berry, Gordon S. Data Mining Techniques: For Marketing, Sales, and Customer Support
5. Ian H. Witten, Eibe Frank, Morgan Kaufmann Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques with Java Implementations (The Morgan Kaufmann Series in Data Management Systems)

11. Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення

1. Язык програмування та документація:[Електронний ресурс]//SWI-Prolog, URL: <http://www.swi-prolog.org/>
2. Язык програмування з документацією, Python 3.x., [Електронний ресурс]. URL: www.python.org
3. Набор бібліотек для Python, Anaconda 3.x., [Електронний ресурс]. URL: www.continuum.io/ (includes NumPy, Matplotlib, sklearn, IPython Notebook))
4. Набір інструментів Open AI Gym, [Електронний ресурс]. URL: <https://gym.openai.com>
5. Репозиторії, Gitlab / Github / BitBucket, [Електронний ресурс]. URL: <https://gitlab.com/> , <https://github.com/> , <https://bitbucket.org/>