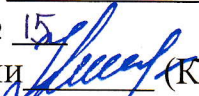



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Одеський державний екологічний університет

ЗАТВЕРДЖЕНО

на засіданні групи забезпечення  
спеціальності 122 Комп'ютерні науки  
від « 02 » 06 2023 року  
протокол № 15  
Голова групи  (Кузніченко С.Д.)

УЗГОДЖЕНО

ТВО декана факультету комп'ютерних  
наук, управління та адміністрування  
 (Бучинська І.В.)

## СИЛЛАБУС

навчальної дисципліни  
МЕТОДИ ТА СИСТЕМИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

(назва навчальної дисципліни)

122 Комп'ютерні науки

(шифр та назва спеціальності)

Комп'ютерні науки

(назва освітньої програми)

бакалавр

(рівень вищої освіти)

заочна

(форма навчання)

5

(рік навчання)

4/120

(семестр навчання)

(кількість кредитів ЄКТС/годин)

іспит

(форма контролю)

Автоматизованих систем моніторингу навколишнього середовища та  
інформатики

(кафедра)

Одеса, 2023 р.

Автор: Чмир І.О., професор кафедри АСМНСІ, д.т.н., професор  
(прізвище, ініціали, посада, науковий ступінь, вчена звання)

(прізвище, ініціали, посада, науковий ступінь, вчена звання)

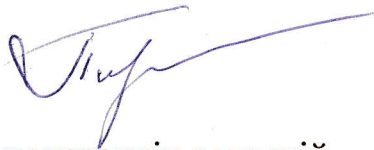
Поточна редакція розглянута на засіданні кафедри автоматизованих систем моніторингу навколишнього середовища та інформатики від « 22 » травня 2023 року, протокол № 12 .

Викладачі: Лекційний модуль: Чмир І.О., професор кафедри АСМНСІ, д.т.н., професор

(вид навчального заняття: прізвище, ініціали, посада, науковий ступінь, вчена звання)

Практичний модуль: Чмир І.О., професор кафедри АСМНСІ, д.т.н., професор

(вид навчального заняття: прізвище, ініціали, посада, науковий ступінь, вчена звання)



### Перелік попередніх редакцій

Прізвища та ініціали авторів	Дата, № протоколу	Дата набуття чинності

## 1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета	Підготовка фахівців з комп'ютерних наук, здатних розв'язувати задачі в галузі професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності у сфері комп'ютерних наук, що передбачає як вільне володіння наявними знаннями, так і спроможність їх застосування у професійній практиці
Компетентність	ЗК1 Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. ЗК7 Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. ЗК8 Здатність генерувати нові ідеї (креативність). СК2. Здатність до виявлення статичних закономірностей недетермінованих явищ, застосування методів обчислювального інтелекту, зокрема статистичної, нейромережевої та нечіткої обробки даних, методів машинного навчання та генетичного програмування тощо. СКО2 Здатність застосовувати методи обчислюваного інтелекту та інтелектуального аналізу даних в задачах екологічного моніторингу.
Результат 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. 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. ПРН01 Виконувати інтелектуальний аналіз даних для вирішення задач класифікації, кластеризації та прогнозування в природничих і соціально-економічних системах.
Базові знання	1. Про загальну теорію інтелектуальних агентів. 2. Про базову модель і алгоритми інтелектуального агента типу «problem solving agent». 3. Про базову модель і алгоритми інтелектуального агента типу «knowledge base agent».
Базові вміння	Розробляти коди інтелектуальних агентів.
Базові навички	Використовувати інтелектуальних агентів різних типів для розв'язування практичних проблем.

Пов'язані силлабуси	немає
Попередня дисципліна	«Моделювання систем», «Інтелектуальний аналіз даних».
Наступна дисципліна	«Технології розподілених систем та паралельних обчислень»
Кількість годин	лекції: 2 практичні заняття: - лабораторні заняття: - консультації: 8 самостійна робота студентів: 110

## 2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### 2.1. Лекційні модулі

Код	Назва модуля та тем	Кількість годин	
		аудиторні	СРС
ЗМ-Л1	Вступ. Інтелектуальні агенти. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Місце дисципліни у навчальному плані фаху, її зміст, методика занять та контролю знань.</li> <li>• Визначення інтелектуального агента</li> <li>• Проблемне середовище.</li> <li>• Структура інтелектуальних агентів.</li> </ul>		20
ЗМ-Л2	Рішення проблем за допомогою пошуку. Евристичний пошук. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Агент, який вирішує проблеми.</li> <li>• Приклади проблем.</li> <li>• Пошук рішення.</li> <li>• Стратегії не інформованого пошуку.</li> <li>• Пошук з частковою інформацією.</li> <li>• Алгоритми евристичного пошуку.</li> <li>• Евристичні функції.</li> <li>• Алгоритми локального пошуку.</li> </ul>		20
ЗМ-Л3	Логічні агенти. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Агенти, засновані на знаннях.</li> <li>• Світ Вампусу.</li> <li>• Математична логіка.</li> <li>• Пропозиціональна логіка.</li> <li>• Правила логічного виводу.</li> </ul>		10
Настановні лекції		2	
Разом:		2	50

Консультації:

Чмир Ігор Олексійович. Четвер 12:00, ауд. 321 НЛК №1, або онлайн у системі Moodle (посилання на сторінку <http://dpt14s.odeku.edu.ua/>).

## 2.2. Практичний модуль

Код	Теми занять	Кількість годин	
		аудиторні	СРС
ЗМ-П	<ul style="list-style-type: none"><li>• Специфікація агенту у контексті проблемного середовища.</li><li>• Властивості проблемного середовища.</li><li>• Програми інтелектуальних агентів.</li><li>• Формулювання проблеми як добре структурованої.</li><li>• Дерево пошуку та простір станів.</li><li>• Евристичний пошук.</li><li>• Логічні речення та їх моделі.</li><li>• Доказ стандартних еквівалентностей.</li><li>• Правила виводу та їх застосування для доказу логічних речень.</li></ul>		40
Разом:		0	40

Консультації:

Чмир Ігор Олексійович. Четвер 12:00, ауд. 321 НЛК №1, або онлайн у системі Moodle (посилання на сторінку <http://dpt14s.odeku.edu.ua/>).

## 2.3. Самостійна робота студента та контрольні заходи

Код модуля	Завдання на СРС та контрольні заходи	Кількість годин	Строк проведення
ЗМ-Л1	<ul style="list-style-type: none"><li>• Підготовка до лекційних занять</li><li>• Підготовка до модульної контрольної роботи № 1</li><li>• Модульна контрольна робота № 1 (обов'язкова)</li></ul>	15 5	вересень - лютий лютий
ЗМ-Л2	<ul style="list-style-type: none"><li>• Підготовка до лекційних занять</li><li>• Підготовка до модульної контрольної роботи № 2</li><li>• Модульна контрольна робота № 2 (обов'язкова)</li></ul>	10 5	вересень - лютий лютий
ЗМ-Л3	<ul style="list-style-type: none"><li>• Підготовка до лекційних занять</li><li>• Підготовка до модульної контрольної роботи № 3</li><li>• Модульна контрольна робота № 3 (обов'язкова)</li></ul>	10 5	вересень - лютий лютий
ЗМ-П	• Самостійне виконання вправ практичних завдань. Звіт про виконання завдань (обов'язково)	40	вересень – лютий
	Підготовка до іспиту	20	сесія
Разом:		110	

### 1. Методика проведення та оцінювання контрольного заходу для ЗМ-Л1.

Контроль проводиться після вивчення лекційного матеріалу модуля ЗМ-Л1

в формі письмової модульної контрольної роботи МКР-1, яка проводиться у вигляді відкритого тесту, в якій студенти відповідають на 5 запитань. Студенти дистанційно виконують МКР-1 користуючись відповідним розділом програмного комплексу. Час, що виділяється на виконання МКР-1 не перевищує 1 академічної години.

Правильна відповідь оцінюється у 5 балів. Максимальна оцінка за контрольну роботу складає 25 балів.

## 2. Методика проведення та оцінювання контрольного заходу для ЗМ-Л2.

Контроль проводиться після вивчення лекційного матеріалу модуля ЗМ-Л2 в формі письмової модульної контрольної роботи МКР-2, яка проводиться у вигляді відкритого тесту, в якій студенти відповідають на 5 запитань. Студенти дистанційно виконують МКР-2 користуючись відповідним розділом програмного комплексу. Час, що виділяється на виконання МКР-2 не перевищує 1 академічної години.

Правильна відповідь оцінюється у 5 балів. Максимальна оцінка за контрольну роботу складає 25 балів.

## 3. Методика проведення та оцінювання контрольного заходу для ЗМ-Л3.

Контроль проводиться після вивчення лекційного матеріалу модуля ЗМ-Л3 в формі письмової модульної контрольної роботи МКР-3, яка проводиться у вигляді відкритого тесту, в якій студенти відповідають на 5 запитань. Студенти дистанційно виконують МКР-3 користуючись відповідним розділом програмного комплексу. Час, що виділяється на виконання МКР-3 не перевищує 1 академічної години.

Правильна відповідь оцінюється у 5 балів. Максимальна оцінка за контрольну роботу складає 25 балів.

## 4. Методика підсумкового оцінювання контрольних заходів для всіх лекційних модулів.

Підсумкова оцінка за всі лекційні модулі дорівнює сумі набраних балів за лекційні модулі ЗМ-Л1, ЗМ-Л2, ЗМ-Л3 яка не може перевищувати 75 балів.

## 5. Методика проведення та оцінювання контрольного заходу для ЗМ-П.

За практичний модуль ЗМ-П встановлена максимальна оцінка 25 балів.

Оцінка практичного модуля виконується викладачем шляхом перевірки вправ практичних завдань в електронному вигляді.

Підсумкова оцінка за практичний модуль ЗМ-П не може перевищувати 25 балів.

## 6. Методика оцінювання за всіма змістовними модулями.

Підсумковою оцінкою за всіма змістовними модулями (ОЗ) буде сума балів за лекційні модулі і за практичний модуль.

## 7. Методика проведення та оцінювання підсумкового контрольного заходу.

Підсумковий контрольний захід проводиться у формі екзаменаційної контрольної роботи (ЕКР) у вигляді відкритого тесту в якій студенти відповідають на 20 запитань. Час, що виділяється на виконання екзаменаційної контрольної роботи визначається при видачі завдання і не перевищує 1 академічної години.

Правильна відповідь на запитання ЕКР оцінюється у 5 балів. Максимальна оцінка за ЕКР 100 балів. Умовою допуску до іспиту є отримання студентом не менше 13 балів за практичну частину.

## 8. Методика підсумкового оцінювання за дисципліну.

Сума балів, яку одержав студент за лекційні модулі, за практичний модуль і за екзаменаційну контрольну роботу формують інтегральну оцінку студента з навчальної дисципліни. Інтегральна оцінка (В) за дисципліну розраховується за формулою:

$$B = 0,5 \times OЗ + 0,5 \times OEKP,$$

де ОЗ – кількісна оцінка (у балах від максимально можливої в 100 балів) за всіма змістовними модулями, ОЕКР – кількісна оцінка (у балах від максимально можливої в 100 балів) екзаменаційної контрольної роботи.

Інтегральна оцінка (В) за дисципліну за всіма системами оцінювання наведена у наступній таблиці:

Визначення	За системою Університету (у відсотках)	За національною системою	За шкалою ECTS
відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	90 – 100	відмінно	A
вище середнього рівня з кількома помилками	85 – 89	добре	B
в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	75 – 84	добре	C
непогано, але зі значною кількістю помилок	68 – 74	задовільно	D
виконання задовольняє мінімальні критерії	60 – 67	задовільно	E
з можливістю перескладання	35 – 59	незадовільно	FX
з обов'язковим повторним курсом навчання	1 – 34	незадовільно	F

### 3. РЕКОМЕНДАЦІ ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

Рекомендується наступний порядок вивчення дисципліни «Методи і системи штучного інтелекту»:

–зміст кожної теми курсу вивчається за допомогою навчальної та методичної літератури, що наведена в списку;

–після засвоєння змісту кожної теми курсу потрібно відповісти на «запитання самоперевірки», що наведені у даному силлабусі;

–якщо виникли питання при вивченні теоретичного матеріалу або при виконанні контрольних робіт, то потрібно звернутись до викладача, який читав лекції.

#### 3.1. Модуль ЗМ-Л1 «Вступ. Інтелектуальні агенти.»

##### 3.1.1. Повчання

Розділи модуля ЗМ-Л1 формують у студентів знання щодо парадигм вивчення і проектування систем штучного інтелекту. Відмічається, що у даному курсі системи штучного інтелекту вивчаються як різні типи інтелектуальних агентів. Наведений теоретичний базис інтелектуального агента як загальної моделі будь-якої системи штучного інтелекту.

При вивченні розділів модуля ЗМ-Л1 необхідно звернути увагу на те, що не існує системи штучного інтелекту «взагалі», а є множина спеціалізованих інтелектуальних агентів.

##### 3.1.2. Питання для самоперевірки

В питаннях для самоперевірки курсивом виділені питання, що формують базові результати навчання.

- 1. З якою системою штучного інтелекту пов'язують тест інтелектуальності Алана Тюрінга?*
- 2. Навіщо інтелектуальному агенту потрібні сенсори?*
- 3. Як називається проблемне середовище у тому випадку, коли сенсори агенту надають йому доступ до повної інформації про її стан?*
- 4. Якими здібностями повинна володіти система штучного інтелекту для успішного проходження тесту Тюрінга?*
- 5. Яке проблемне середовище називається повністю спостерігаємим?*
- 6. Який процес є основою тесту інтелектуальності Алана Тюрінга?*
- 7. Яке перетворення сенсорної події здійснюється у процесі сприйняття?*
- 8. Запишіть програму табличного агента.*
- 9. У якій системі штучного інтелекту використовують результати, отримані в Когнітивній психології?*
- 10. Яким чином інтелектуальний агент використовує ефектори?*



11. Як називається проблемне середовище у тому випадку, коли наступний стан середовища повністю визначається поточним станом та дією агенту?
12. Як називається інтелектуальний агент, який оперує в середовищі, що повністю спостерігається, і його дії формуються тільки на основі поточного сприйняття?
13. Як у сучасній когнітивній психології розглядаються психологічні процеси?
14. Яке проблемне середовище називається детермінованим?
15. Що називається станом проблемного середовища?
16. Який агент називається простим рефлексним?
17. Які моделі вивчаються в когнітивній психології?
18. Яке проблемне середовище називається стохастичним?
19. Які сутності пов'язує продукційне правило?
20. Як називається проблемне середовище в тому випадку, коли воно не змінюється за час, який агент витрачає на формування дії?

3.2. Модуль ЗМ-Л2 «Рішення проблем за допомогою пошуку. Евристичний пошук.»

### 3.2.1. Повчання

Розділи модуля ЗМ-Л2 формують у студентів знання відносно інтелектуального агенту, що вирішує проблеми шляхом пошуку у просторі станів. Розглядаються стратегії сліпого та евристичного пошуків.

При вивченні цих розділів необхідно звернути увагу на умови при яких використовується сліпий або евристичний пошук.

### 3.2.2. Питання для самоперевірки

В питаннях для самоперевірки курсивом виділені питання, що формують базові результати навчання.

1. Як використовуються "іграшкові проблеми" у штучному інтелекті?
2. Що таке прикордонний набір вузлів?
3. Який із критеріїв якості пошукових алгоритмів характеризує алгоритм з погляду використання ресурсу «час роботи процесора»?
4. Сформулюйте параметри пошуку в глибину.
5. Сформулюйте визначення прикордонного набору вузлів.
6. Який із критеріїв якості пошукових алгоритмів характеризує алгоритм з точки зору використання ресурсу «адресний простір основної пам'яті»?
7. Сформулюйте правило вибору вузла, що підлягає розширенню під час пошуку в ширину.
8. Які списки дій ми розглядали при формальному визначенні головоломки з 8 фішками?
9. Які характеристики можна використовувати для оцінки складності

- простору станів?*
10. Сформулюйте правило вибору вузла, що підлягає розширенню під час пошуку за критерієм вартості.
  11. Яка стратегія пошуку – безпосередній попередник стратегії пошуку з обмеженням глибини?
  12. Які визначення поняття «стан» правильні для задачі з 8 ферзями?
  13. Сформулюйте правильне твердження щодо повного алгоритму пошуку.
  14. Сформулюйте умову, за якої пошук за критерієм вартості перетворюється на пошук завширшки.
  15. Що таке "діаметр простору станів"?
  16. Сформулюйте пропозицію, яка правильно характеризує вартість шляху завдання з 8 ферзями.
  17. Сформулюйте умову, за якої пошук за критерієм вартості є повним?
  18. Які проблеми не є "іграшковими проблемами"?
  19. Сформулюйте умову, за якої пошук за критерієм вартості є оптимальним.
  20. Що є корінням дерев пошуку при двонаправленому пошуку?

### 3.3. Модуль ЗМ-ЛЗ «Логічні агенти»

#### 3.3.1. Повчання

Розділи модуля ЗМ-ЛЗ формують у студентів початкові знання про теорію інтелектуального агента бази знань.

При вивченні цих розділів необхідно звернути увагу на структуру агента бази знань, та на застосування математичної логіки при моделюванні цього агента.

#### 3.3.2. Питання для самоперевірки

В питаннях для самоперевірки курсивом виділені питання, що формують базові результати навчання.

1. *Яка пропозиція називається допустимою?*
2. *Що є база знань з погляду математичної логіки?*
3. *Яка пропозиція називається здійсненою?*
4. *Які компоненти є базовими для агента, заснованого на знаннях?*
5. *Що означає повнота алгоритму логічного висновку?*
6. *Як можна використовувати стандартні еквівалентності пропозиційної логіки?*
7. *Які функції використовує програма агента, заснованого на знаннях?*
8. *Дайте визначення логічного наслідку.*
9. *Як ми розглядали базу знань, яка описана за допомогою речень логіки пропозицій?*

10. Які властивості алгоритму виведення ми вивчали?
11. Що таке Модус Поненс?
12. Як ми використовували комп'ютерну гру «Світ Вампусу»?
13. Чим зумовлена адекватність бази знань для інтелектуальних агентів?
14. Що стверджує правило Модус Поненс?
15. Який набір сенсорів є у агента, що оперує у «Світі Вампусу»?
16. Що означає правило видалення зв'язки "I"?
17. Як видається сенсорна подія для агента, що оперує в «Світі Вампусу»?
18. Як називається атомарне речення у логіки пропозицій?
19. Як записується правило повної резолюції?
20. З якої кількості компонентів складається сенсорна подія для агента, що оперує у «Світі Вампусу»?

### 3.4. Практичний модуль ЗМ-П

При вивченні практичного модуля студенти набувають уміння застосовувати моделі інтелектуальних агентів та стратегій пошуку при вирішенні задач та уміння відображати ці моделі в програмному коді.

При вивченні цього модуля необхідно звернути увагу на практичне застосування одержаних теоретичних знань і на підхід до проектування інтелектуальних агентів «від складності проблемного середовища до складності інтелектуального агента».

Перевірка якості засвоєних знань і одержаних навичок при вивченні практичних модулів здійснюється викладачем шляхом перевірки надісланих студентом вправ практичних занять.

## 4. ПИТАННЯ ДО ЗАХОДІВ ПОТОЧНОГО І ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ ТА ІСПИТУ

### 4.1. Тестові питання до модульної контрольної роботи модуля ЗМ-Л1.

1. З якою системою штучного інтелекту пов'язують тест інтелектуальності Алана Тюрінга? (1, ст. 4 - 5)
2. Які здібності повинна мати система штучного інтелекту для успішного проходження тесту Тюрінга? (1, ст. 4 - 5)
3. Який процес є основою тесту Алана Тюрінга? (1, ст. 4 - 5)
4. У якій системі штучного інтелекту використовують результати, отримані в Когнітивній психології? (1, ст. 4 - 5)
5. Позначте систему штучного інтелекту, для проектування якої використовується математична логіка. (1, ст. 4 - 5)
6. Ким було вперше запропоновано моделі шаблонів міркувань у вигляді силізмів? (1, ст. 4 - 5)
7. Позначте, в якій системі штучного інтелекту використовується підхід на

- основі інтелектуальних агентів. (1, ст. 4 - 5)
8. Навіщо інтелектуальному агенту потрібні сенсори? (1, ст. 6 - 7)
  9. Позначте, яке перетворення сенсорної події здійснюється у процесі сприйняття. (1, ст. 6 - 7)
  10. Позначте, яким чином інтелектуальний агент використовує ефектори. (1, ст. 6 - 7)
  11. Позначте правильне визначення інтелектуального агента. (1, ст. 8)
  12. Автономний інтелектуальний агент використовує (1, ст. 8)
  13. Автономність інтелектуального агента визначається наявністю у його архітектурі компонента, що забезпечує (1, ст. 8)
  14. У штучному інтелекті зовнішнє середовище, в якому функціонує інтелектуальний агент, часто називають (1, ст. 9 - 11)
  15. Позначте рецептори, які використовує робот-водій таксі. (1, ст. 9 - 11)
  16. Як називається проблемне середовище у тому випадку, коли сенсори агенту надають йому доступ до повної інформації про її стан? (1, ст. 9 - 11)
  17. Якщо проблемне середовище повністю спостерігається, то (1, ст. 9 - 11)
  18. Як називається проблемне середовище у тому випадку, коли наступний стан середовища повністю визначається поточним станом та дією агента? (1, ст. 9 - 11)
  19. Як називається проблемне середовище у тому випадку, коли поведінку агента можна розбити на незалежні частини? (1, ст. 9 - 11)
  20. Позначте безпомилково записаний заголовок програми табличного агента. (1, ст. 12 - 14)
  21. Як називається інтелектуальний агент, який оперує в середовищі, що повністю спостерігається, і його дії формуються тільки на основі поточного сприйняття? (1, ст. 15 - 16)
  22. Продукційне правило пов'язує (1, ст. 15 - 16)
  23. Яка послідовність виклику функцій є правильною для рефлексного агента з внутрішньою моделлю проблемного середовища? (1, ст. 15 - 16)
  24. Якщо агент є цілеорієнтованим, він (1, ст. 18 - 19)
  25. Якщо агент діє з урахуванням функції корисності, він (1, ст. 19)
  26. Для агента, який вирішує проблеми, під цільовим станом розуміється (1, ст. 20)
  27. Для агента, який вирішує проблеми, який етап є першим? (1, ст. 20 - 21)
  28. На якому етапі агент, який вирішує проблеми, формує простір станів? (1, ст. 20 - 21)
  29. Позначте правильне формулювання алгоритму пошуку. (1, ст. 20 - 21).
  30. Позначте правильно записаний фрагмент програми агента, який вирішує проблему. (1, ст. 20 - 21)

#### 4.2. Тестові питання до модульної контрольної роботи модуля ЗМ-Л2.

1. Яка пропозиція з наведених нижче пропозицій правильно визначає призначення іграшкових проблем? (1, ст. 23 - 25)

2. Які списки дій ми розглядали у формальному визначенні головоломки з 8 фішками? (1, ст. 23 - 25)
3. Які визначення поняття «стан» правильні для задачі з 8 ферзями? (1, ст. 23 - 25)
4. Позначте ігравкову проблему, вирішенням якої є особливий стан у просторі станів. (1, ст. 23 - 25)
5. Позначте правильні назви проблем реального світу, які вивчаються в дисципліні? (1, ст. 26 - 27)
6. Позначте програми, в яких вирішується проблема пошуку маршруту. (1, ст. 26 - 27)
7. Позначте правильне найменування облікової структури даних, яка використовується у вивчених алгоритмах пошуку. (1, ст. 28 - 30)
8. У якому співвідношенні знаходиться кількість вузлів дерева пошуку та кількість станів у просторі станів? (1, ст. 28 - 30)
9. Яка функція використовується для розширення поточного стану в процесі пошуку рішення в просторі станів? (1, ст. 28 - 30)
10. Яке з наведених визначень правильно визначає стратегію пошуку? (1, ст. 28 - 30)
11. Позначте пропозицію, яка правильно визначає спосіб обчислення глибини вузла на дереві пошуку. (1, ст. 28 - 30)
12. Позначте правильне визначення прикордонного набору вузлів. (1, ст. 28 - 30)
13. Який з наведених заголовків є правильно записаним заголовком функцій узагальненого алгоритму пошуку? (1, ст. 28 - 30)
14. Позначте правильно записаний заголовок функцій, яка призначена для роботи з чергою прикордонного набору вузлів і визначає стратегію пошуку? (1, ст. 28 - 30)
15. Для чого потрібні критерії якості пошукових алгоритмів? (1, ст. 31)
16. Який із критеріїв якості пошукових алгоритмів характеризує алгоритм з точки зору використання ресурсу «адресний простір основної пам'яті»? (1, ст. 31)
17. Яка з наведених пропозицій правильно визначає коефіцієнт розгалуження дерева пошуку? (1, ст. 31)
18. Який із наведених списків містить правильний перелік стратегій сліпого пошуку? (1, ст. 31 - 37)
19. Які з цих стратегій є стратегіями сліпого пошуку? (1, ст. 31 - 37)
20. Яке правило використовується для упорядкування черги прикордонного набору вузлів під час пошуку завширшки? (1, ст. 31 - 37)
21. Позначте твердження, яке правильно інтерпретує правило FIFO при додаванні нових вузлів у чергу прикордонного набору вузлів. (1, ст. 31 - 37)
22. Позначте правильно сформульоване правило вибору вузла, що підлягає розширенню, під час пошуку за критерієм вартості. (1, ст. 31 - 37)
23. Позначте правильно сформульовану умову, за якої пошук за критерієм вартості перетворюється на пошук завширшки. (1, ст. 31 - 37)

24. Яке правило використовується для упорядкування черги прикордонного набору вузлів під час пошуку в глибину без обмеження глибини? (1, ст. 31 - 37)
25. Яка з формул підрахунку кількості вузлів при пошуку шириною є правильною? (1, ст. 31 - 37)
26. Як називається проблема, яку вирішує інтелектуальний агент, якщо його сенсори непрацездатні? (1, ст. 39)
27. Позначте, яку оцінку використовують стратегії евристичного пошуку при виборі вузла, що підлягає розширенню. (1, ст. 42 - 46)
28. Позначте правильно записану функцію, яку використовує стратегія жадібного пошуку за першим найкращим збігом для вибору вузла, що підлягає розширенню. (1, ст. 42 - 46)
29. Позначте пропозицію, яка правильно описує дії алгоритму жадібного пошуку за першим найкращим збігом при попаданні в тупикову ситуацію. (1, ст. 42 - 46)
30. Яка евристична функція називається допустимою евристикою? (1, ст. 42 - 46)

#### 4.3. Тестові питання до модульної контрольної роботи модуля ЗМ-ЛЗ.

1. База знань є. (1, ст. 52)
2. Основними компонентами агента заснованого на знаннях є (1, ст. 52)
3. Позначте функції, які використовуються в програмі агента, заснованого на знаннях. (1, ст. 52)
4. Позначте правильно записану програму агента, заснованого на знаннях. (1, ст. 52)
5. Комп'ютерна гра «Світ Вампусу» використовувалася для. (1, ст. 53 - 55)
6. Агент, що оперує в «Світі Вампусу», має наступний набір сенсорів. (1, ст. 53 - 55)
7. Сенсорна подія для агента, що оперує в «Світі Вампусу», представлена у вигляді. (1, ст. 53 - 55)
8. Якщо сенсорне подія агента, що оперує у «світі Вампусу», має вигляд [Stench, Breeze, None, None, None], це означає, що він сприйняв. (1, ст. 53 - 55)
9. Позначте правильне визначення моделі для випадку логіки пропозиції. (1, ст. 56 - 58)
10. Якщо деяка пропозиція пропозиціональної логіки містить три змінні, то для нього існує. (1, ст. 56 - 58)
11. Повнота алгоритму логічного висновку означає, що алгоритм дозволяє. (1, ст. 58 - 62)
12. Зауважте правильне визначення логічного слідства. (1, ст. 58 - 62)
13. Адекватність бази знань для інтелектуальних агентів пояснюється. (1, ст. 58 - 62)
14. Позначте компоненти формальної системи математичної логіки. (1, ст. 58 - 62)
15. Атомарне речення пропозиційної логіки називається також. (1, ст. 58 - 62)

16. Передумова в імплікації називається також (1, ст. 58 - 62)
17. Висновок в імплікації називається також. (1, ст. 58 - 62)
18. Двостороння імплікація називається також. (1, ст. 58 - 62)
19. Нотація Наура-Бекуса використовується для подання. (1, ст. 58 - 62)
20. Позначте правильно записану граматику речень логіки пропозицій в нотації Наура-Бекуса. (1, ст. 58 - 62)
21. Дві пропозиції  $\alpha$  і  $\beta$  є еквівалентними, якщо вони. (1, ст. 58 - 62)
22. Якщо база знань описана за допомогою речень логіки пропозицій, то її можна розглядати як. (1, ст. 58 - 62)
23. Правило Модус Поненс стверджує, що якщо є пропозиції. (1, ст. 63 - 68)
24. Правило видалення зв'язки «I» означає, що. (1, ст. 63 - 68)
25. Резолюція це. (1, ст. 63 - 68)
26. Позначте правильно записане правило повної резолюції. (1, ст. 63 - 68)
27. Правило резолюції застосовується лише до. (1, ст. 63 - 68)
28. Пропозицією, що знаходиться в кон'юнктивній нормальній формі, називається пропозиція, подана у вигляді. (1, ст. 63 - 68)
29. Хорнівська пропозиція є. (1, ст. 63 - 68)
30. Позначте правильно записаний приклад Хорновської пропозиції. (1, ст. 63 - 68)

#### 4.4. Тестові питання до іспиту.

- 1 З якою системою штучного інтелекту пов'язують тест інтелектуальності Алана Тюрінга? (1, ст. 4 - 5)
- 2 Які здібності повинна мати система штучного інтелекту для успішного проходження тесту Тюрінга? (1, ст. 4 - 5)
- 3 Який процес є основою тесту Алана Тюрінга? (1, ст. 4 - 5)
- 4 У якій системі штучного інтелекту використовують результати, отримані в Когнітивній психології? (1, ст. 4 - 5)
- 5 Позначте систему штучного інтелекту, для проектування якої використовується математична логіка. (1, ст. 4 - 5)
- 6 Ким було вперше запропоновано моделі шаблонів міркувань у вигляді силогізмів? (1, ст. 4 - 5)
- 7 Позначте, в якій системі штучного інтелекту використовується підхід на основі інтелектуальних агентів. (1, ст. 4 - 5)
- 8 Навіщо інтелектуальному агенту потрібні сенсори? (1, ст. 6 - 7)
- 9 Позначте, яке перетворення сенсорної події здійснюється у процесі сприйняття. (1, ст. 6 - 7)
- 10 Позначте, яким чином інтелектуальний агент використовує ефектори. (1, ст. 6 - 7)
- 11 Позначте правильне визначення інтелектуального агента. (1, ст. 8)
- 12 Автономний інтелектуальний агент використовує (1, ст. 8)
- 13 Автономність інтелектуального агента визначається наявністю у його архітектурі компонента, що забезпечує (1, ст. 8)

- 14 У штучному інтелекті зовнішнє середовище, в якому функціонує інтелектуальний агент, часто називають (1, ст. 9 - 11)
- 15 Позначте рецептори, які використовує робот-водій таксі. (1, ст. 9 - 11)
- 16 Як називається проблемне середовище у тому випадку, коли сенсори агента надають йому доступ до повної інформації про її стан? (1, ст. 9 - 11)
- 17 Якщо проблемне середовище повністю спостерігається, то (1, ст. 9 - 11)
- 18 Як називається проблемне середовище у тому випадку, коли наступний стан середовища повністю визначається поточним станом та дією агента? (1, ст. 9 - 11)
- 19 Як називається проблемне середовище у тому випадку, коли поведінку агента можна розбити на незалежні частини? (1, ст. 9 - 11)
- 20 Позначте безпомилково записаний заголовок програми табличного агента. (1, ст. 12 - 14)
- 21 Як називається інтелектуальний агент, який оперує в середовищі, що повністю спостерігається, і його дії формуються тільки на основі поточного сприйняття? (1, ст. 15 - 16)
- 22 Продукційне правило пов'язує (1, ст. 15 - 16)
- 23 Яка послідовність виклику функцій є правильною для рефлексного агента з внутрішньою моделлю проблемного середовища? (1, ст. 15 - 16)
- 24 Якщо агент є цілеорієнтованим, він (1, ст. 18 - 19)
- 25 Якщо агент діє з урахуванням функції корисності, він (1, ст. 19)
- 26 Для агента, який вирішує проблеми, під цільовим станом розуміється (1, ст. 20)
- 27 Для агента, який вирішує проблеми, який етап є першим? (1, ст. 20 - 21)
- 28 На якому етапі агент, який вирішує проблеми, формує простір станів? (1, ст. 20 - 21)
- 29 Позначте правильне формулювання алгоритму пошуку. (1, ст. 20 - 21).
- 30 Позначте правильно записаний фрагмент програми агента, який вирішує проблему. (1, ст. 20 - 21)
- 31 Яка пропозиція з наведених нижче пропозицій правильно визначає призначення іграшкових проблем? (1, ст. 23 - 25)
- 32 Які списки дій ми розглядали у формальному визначенні головоломки з 8 фішками? (1, ст. 23 - 25)
- 33 Які визначення поняття «стан» правильні для задачі з 8 ферзями? (1, ст. 23 - 25)
- 34 Позначте іграшкову проблему, вирішенням якої є особливий стан у просторі станів. (1, ст. 23 - 25)
- 35 Позначте правильні назви проблем реального світу, які вивчаються в дисципліні? (1, ст. 26 - 27)
- 36 Позначте програми, в яких вирішується проблема пошуку маршруту. (1, ст. 26 - 27)
- 37 Позначте правильне найменування облікової структури даних, яка використовується у вивчених алгоритмах пошуку. (1, ст. 28 - 30)
- 38 У якому співвідношенні знаходиться кількість вузлів дерева пошуку та



- кількість станів у просторі станів? (1, ст. 28 - 30)
- 39 Яка функція використовується для розширення поточного стану в процесі пошуку рішення в просторі станів? (1, ст. 28 - 30)
- 40 Яке з наведених визначень правильно визначає стратегію пошуку? (1, ст. 28 - 30)
- 41 Позначте пропозицію, яка правильно визначає спосіб обчислення глибини вузла на дереві пошуку. (1, ст. 28 - 30)
- 42 Позначте правильне визначення прикордонного набору вузлів. (1, ст. 28 - 30)
- 43 Який з наведених заголовків є правильно записаним заголовком функцій узагальненого алгоритму пошуку? (1, ст. 28 - 30)
- 44 Позначте правильно записаний заголовок функцій, яка призначена для роботи з чергою прикордонного набору вузлів і визначає стратегію пошуку? (1, ст. 28 - 30)
- 45 Для чого потрібні критерії якості пошукових алгоритмів? (1, ст. 31)
- 46 Який із критеріїв якості пошукових алгоритмів характеризує алгоритм з точки зору використання ресурсу «адресний простір основної пам'яті»? (1, ст. 31)
- 47 Яка з наведених пропозицій правильно визначає коефіцієнт розгалуження дерева пошуку? (1, ст. 31)
- 48 Який із наведених списків містить правильний перелік стратегій сліпого пошуку? (1, ст. 31 - 37)
- 49 Які з цих стратегій є стратегіями сліпого пошуку? (1, ст. 31 - 37)
- 50 Яке правило використовується для упорядкування черги прикордонного набору вузлів під час пошуку завширшки? (1, ст. 31 - 37)
- 51 Позначте твердження, яке правильно інтерпретує правило FIFO при додаванні нових вузлів у чергу прикордонного набору вузлів. (1, ст. 31 - 37)
- 52 Позначте правильно сформульоване правило вибору вузла, що підлягає розширенню, під час пошуку за критерієм вартості. (1, ст. 31 - 37)
- 53 Позначте правильно сформульовану умову, за якої пошук за критерієм вартості перетворюється на пошук завширшки. (1, ст. 31 - 37)
- 54 Яке правило використовується для упорядкування черги прикордонного набору вузлів під час пошуку в глибину без обмеження глибини? (1, ст. 31 - 37)
- 55 Яка з формул підрахунку кількості вузлів при пошуку шириною є правильною? (1, ст. 31 - 37)
- 56 Як називається проблема, яку вирішує інтелектуальний агент, якщо його сенсори непрацездатні? (1, ст. 39)
- 57 Позначте, яку оцінку використовують стратегії евристичного пошуку при виборі вузла, що підлягає розширенню. (1, ст. 42 - 46)
- 58 Позначте правильно записану функцію, яку використовує стратегія жадібного пошуку за першим найкращим збігом для вибору вузла, що підлягає розширенню. (1, ст. 42 - 46)
- 59 Позначте пропозицію, яка правильно описує дії алгоритму жадібного пошуку за першим найкращим збігом при попаданні в тупикову ситуацію.

- (1, ст. 42 - 46)
- 60 Яка евристична функція називається допустимою евристиком? (1, ст. 42 - 46)
- 61 База знань є. (1, ст. 52)
- 62 Основними компонентами агенту заснованого на знаннях є (1, ст. 52)
- 63 Позначте функції, які використовуються в програмі агенту, заснованого на знаннях. (1, ст. 52)
- 64 Позначте правильно записану програму агенту, заснованого на знаннях. (1, ст. 52)
- 65 Комп'ютерна гра «Світ Вампусу» використовувалася для. (1, ст. 53 - 55)
- 66 Агент, що оперує в «Світі Вампусу», має наступний набір сенсорів. (1, ст. 53 - 55)
- 67 Сенсорна подія для агенту, що оперує в «Світі Вампусу», представлена у вигляді. (1, ст. 53 - 55)
- 68 Якщо сенсорне подія агента, оперуючий у «світі Вампуса», має вигляд [Stench, Breeze, None, None, None], це означає, що він сприйняв. (1, ст. 53 - 55)
- 69 Позначте правильне визначення моделі для випадку логіки пропозиції. (1, ст. 56 - 58)
- 70 Якщо деяка пропозиція пропозиційної логіки містить три змінні, то для нього існує. (1, ст. 56 - 58)
- 71 Повнота алгоритму логічного висновку означає, що алгоритм дозволяє. (1, ст. 58 - 62)
- 72 Зауважте правильне визначення логічного слідства. (1, ст. 58 - 62)
- 73 Адекватність бази знань для інтелектуальних агентів пояснюється. (1, ст. 58 - 62)
- 74 Позначте компоненти формальної системи математичної логіки. (1, ст. 58 - 62)
- 75 Атомарне речення пропозиційної логіки називається також. (1, ст. 58 - 62)
- 76 Передумова в імплікації називається також (1, ст. 58 - 62)
- 77 Висновок в імплікації називається також. (1, ст. 58 - 62)
- 78 Двостороння імплікація називається також. (1, ст. 58 - 62)
- 79 Нотація Наура-Бекуса використовується для подання. (1, ст. 58 - 62)
- 80 Позначте правильно записану граматику речень логіки пропозицій в нотації Наура-Бекуса. (1, ст. 58 - 62)
- 81 Дві пропозиції  $\alpha$  і  $\beta$  є еквівалентними, якщо вони. (1, ст. 58 - 62)
- 82 Якщо база знань описана за допомогою речень логіки пропозицій, то її можна розглядати як. (1, ст. 58 - 62)
- 83 Правило Модус Поненс стверджує, що якщо є пропозиції. (1, ст. 63 - 68)
- 84 Правило видалення зв'язки «I» означає, що. (1, ст. 63 - 68)
- 85 Резолюція це. (1, ст. 63 - 68)
- 86 Позначте правильно записане правило повної резолюції. (1, ст. 63 - 68)
- 87 Правило резолюції застосовується лише до. (1, ст. 63 - 68)
- 88 Пропозицією, що знаходиться в кон'юнктивній нормальній формі,

називається пропозиція, подана у вигляді. (1, ст. 63 – 68)

89 Хорнівська пропозиція є. (1, ст. 63 – 68)

90 Позначте правильно записаний приклад Хорнівської пропозиції. (1, ст. 63 – 68)

## **5. ЛІТЕРАТУРА ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ**

Основна література.

Чмир І.О. Методи і системи штучного інтелекту: конспект лекцій і вправи для практичних занять, ОДЕКУ. Посилання на сторінку в репозитарії:  
<http://eprints.library.odetu.edu.ua/id/eprint/131>