

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Одеський державний екологічний університет

ЗАТВЕРДЖЕНО

на засіданні групи забезпечення
спеціальності 122 Комп'ютерні науки
від « 14 » серпня 2023 року
протокол № 1
Голова групи [підпис] (Кузниченко С.Д.)

УЗГОДЖЕНО

Т.в.о. декана факультету
комп'ютерних наук, управління
та адміністрування
[підпис] (Бучинська І.В.)

СИЛЛАБУС

навчальної дисципліни
АГЕНТНЕ МОДЕЛЮВАННЯ
(назва навчальної дисципліни)

122 Комп'ютерні науки
(шифр та назва спеціальності)

Комп'ютерні науки
(назва освітньої програми)

магістр
(рівень вищої освіти)

денна
(форма навчання)

2
(рік навчання)

3
(семестр навчання)

4 / 120
(кількість кредитів ЄКТС/годин)

залік
(форма контролю)

Інформаційних технологій
(кафедра)

Одеса, 2023 р.

Автори: Терещенко Т.М., доцент кафедри ІТ, к.т.н., доцент
(прізвище, ініціали, посада, науковий ступінь, вчена звання)

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

Поточна редакція розглянута на засіданні кафедри інформаційних технологій від 14 серпня 2023 року, протокол № 1.

Викладачі: лекції: Терещенко Т.М., доцент кафедри ІТ, к.т.н., доцент
(вид навчального заняття: прізвище, ініціали, посада, науковий ступінь, вчена звання)

лабораторні роботи: Терещенко Т.М., доцент кафедри ІТ, к.т.н., доцент
(вид навчального заняття: прізвище, ініціали, посада, науковий ступінь, вчена звання)

Перелік попередніх редакцій

Прізвища та ініціали авторів	Дата, № протоколу	Дата набуття чинності
Терещенко Т.М.	22.09.20 №5	23.09.23

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета	Підготовка фахівців з комп'ютерних наук в галузі сучасних методів, технологій та засобів обробки даних заснованих на використанні методів та комп'ютерних засобів агентного моделювання
Компетентність	<p>ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.</p> <p>ЗК05. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.</p> <p>ЗК07. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).</p> <p>СК02. Здатність формалізувати предметну область певного проекту у вигляді відповідної інформаційної моделі.</p> <p>ПК1. Здатність використовувати агентну методологію для побудови складних імітаційних моделей</p>
Результат навчання	<p>РН1. Мати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері комп'ютерних наук і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень, критичне осмислення проблем у сфері комп'ютерних наук та на межі галузей знань.</p> <p>РН2. Мати спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем комп'ютерних наук, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур.</p> <p>РН3. Зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію у сфері комп'ютерних наук до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються.</p> <p>РН6. Розробляти концептуальну модель інформаційної або комп'ютерної системи.</p> <p>РН8. Розробляти математичні моделі та методи аналізу даних (включно з великим)</p> <p>РН16. Виконувати дослідження у сфері комп'ютерних наук.</p>
Базові знання	<ol style="list-style-type: none"> 1. Про поняття агентного моделювання та загальну класифікація агентів 2. Про мультиагентні системи і агенти 3. Про дедуктивні та практичні розважливі агенти 4. Побудова агентних моделей 5. Платформи та мови програмування агентного моделювання 6. Застосування агентного моделювання 7. Агентно-орієнтований аналіз і методи проектування
Базові вміння	<ol style="list-style-type: none"> 1. Використовувати універсальні комп'ютерні системи моделювання для розробки мультиагентних систем. 2. Використовувати знання методів і засобів аналізу і оцінки результатів моделювання.

Базові навички	1. Використовувати агентну методологію для побудови складних імітаційних моделей.
Пов'язані силлабуси	немає
Попередня дисципліна	Аналіз і реінжиніринг бізнес процесів об'єктів управління інформаційних систем
Наступна дисципліна	немає
Кількість годин	лекції: 21 практичні заняття: - лабораторні заняття: 21 семінарські заняття: - самостійна робота студентів: 78

2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Лекційні модулі

Код	Назва модуля та тем	Кількість годин	
		аудиторні	СРС
ЗМ-Л1	Основи моделювання процесів та систем <ul style="list-style-type: none"> • Загальні питання моделювання • Елементи теорії ймовірностей 	2	2
		2	2
ЗМ-Л2	Розробка та використання агентних моделей <ul style="list-style-type: none"> • Основні поняття агентного моделювання, загальна класифікація агентів • Мультиагентні системи і агенти • Дедуктивні та практичні розважливі агенти • Побудова агентних моделей • Платформи та мови програмування агентного моделювання • Застосування агентного моделювання • Агентно-орієнтований аналіз і методи проектування 	2	2
		2	2
		2	2
		2	2
		4	4
		2	2
		3	6
Разом:		21	24

Консультації:

Терещенко Тетяна Михайлівна, четвер 12.20-14.20, ауд. 330 НЛК № 1.

2.2. Практичний модуль

Код	Назва модуля та тем	Кількість годин	
		аудиторні	СРС
ЗМ-П1	Практичний модуль <ol style="list-style-type: none"> 1. Використання бібліотеки моделей NetLogo 2. Основи роботи з програмним середовищем NetLogo. Побудова простих моделей. 3. Дослідження мультиагентної моделі доржнього руху 4. Мультиагентне моделювання методів кластеризації даних і пошуку раціональних рішень 	5	11
		5	11
		5	12
		6	14
Разом:		21	48

Перелік лабораторій:

1. Лабораторія 3276 НЛК № 1.

Перелік лабораторного обладнання:

1. Комп'ютери.

2. ПЗ для моделювання NetLogo 6.x.x (GNU General Public License).

Консультації:

Терещенко Тетяна Михайлівна, четвер 12.20-14.20, online.

2.3. Самостійна робота студента та контрольні заходи

Код модуля	Завдання на СРС та контрольні заходи	Кількість годин	Строк проведення
ЗМ-Л1	• Підготовка до лекційних занять	2	1-2 тижні
	• Підготовка до модульної контрольної роботи № 1	2	1-2 тижні
	• Модульна контрольна робота № 1 (обов'язкова)		2 тиждень
ЗМ-Л2	• Підготовка до лекційних занять	12	3-7 тижні
	• Підготовка до модульної контрольної роботи № 2	8	3-7 тижні
	• Модульна контрольна робота № 2 (обов'язкова)		7 тиждень
ЗМ-П1	• підготовка до усного опитування напередодні відповідної лабораторної роботи (обов'язкове)	5x4=20	1-7 тижні
	• підготовка до захисту звіту з лабораторних робіт (обов'язковий)	7x4=28	1-7 тижні
	Підготовка до залікової контрольної роботи	6	7 тиждень
	Разом:	78	

Електронний курс з дисципліни доступний за посиланням:

<http://dpt15s.odetu.edu.ua/mod/assign/view.php?id=843>.

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 тестового типу в якій студенти відповідають на 20 запитань. Результати роботи оформлюються на окремому аркуші. Час, що виділяється на виконання МКР-1 визначається при видачі завдання і не перевищує 1 академічної години.

Максимальна оцінка за контрольну роботу складає 20 бали або 1,0 балів за одну правильну відповідь. Критерії оцінювання результатів контрольного заходу: правильна відповідь на 18 і більше запитань – відмінно (18...20 балів), правильна відповідь на 16...17 запитань – добре (16...17 балів), правильна відповідь на 13...15 запитань – задовільно (13...15 балів), правильна відповідь менше ніж на 12 запитань – незадовільно (менше ніж 12 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 тестового типу в якій

студенти відповідають на 20 запитань. Результати роботи оформлюються на окремому аркуші. Час, що виділяється на виконання МКР-2 визначається при видачі завдання і не перевищує 1 академічної години.

Максимальна оцінка за контрольну роботу складає 20 бали або 1,0 балів за одну правильну відповідь. Критерії оцінювання результатів контрольного заходу: правильна відповідь на 18 і більше запитань – відмінно (18...20 балів), правильна відповідь на 16...17 запитань – добре (16...17 балів), правильна відповідь на 13...15 запитань – задовільно (13...15 балів), правильна відповідь менше ніж на 12 запитань – незадовільно (менше ніж 12 балів).

3. 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, яка не може перевищувати 40 балів.

4. Методика проведення та оцінювання контрольного заходу для ЗМ-П1.

За весь практичний модуль встановлена максимальна оцінка 60 балів. За кожну з чотирьох лабораторних робіт встановлена максимальна оцінка 15 балів.

Контроль по кожній лабораторній роботі проводиться в формі:

- *усного опитування* при підготовці до кожної лабораторної роботи з метою допуску до її виконання (кількість запитань – до 5, максимальна кількість балів – 5),
- *захисту результатів* лабораторної роботи наведених у звіті до лабораторної роботи (кількість запитань залежить від ходу виконання студентом роботи і якості звіту, максимальна кількість балів – 10).

Для кожної лабораторної роботи, якщо студент за *усне опитування* одержав 3 і менше балів він не допускається до виконання роботи, а якщо більше – допускається.

Для кожної лабораторної роботи при *захисті результатів* студент може одержати від 1 до 10 балів.

Підсумковою оцінкою за кожну лабораторну роботу буде сума балів за *усне опитування* і *захист результатів*.

Підсумковою оцінкою за весь практичний модуль буде сума балів за всі лабораторні роботи. Критерії оцінювання результатів контрольного заходу для ЗМ-П1: 54 балів і більше – відмінно, 41...53,9 – добре, 33...40,9 балів – задовільно, менше 33 балів – незадовільно.

5. Методика оцінювання за всіма змістовними модулями.

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

6. Методика проведення та оцінювання підсумкового контрольного заходу.

Підсумковий контрольний захід проводиться у формі залікової

контрольної роботи (ЗКР) тестового типу в якій студенти відповідають на 20 запитань. Умови допуску до заліку – студент має отримати не менше 20 балів з теоретичної частини та не менше 30 балів з практичної частини. Результати роботи оформлюються на окремому аркуші. Час, що виділяється на виконання залікової контрольної роботи визначається при видачі завдання і не перевищує 1 академічної години.

Максимальна оцінка за залікову контрольну роботу (ОЗКР) складає 100 балів. Оцінка еквівалентна відсотку правильних відповідей на запитання. Критерії оцінювання результатів залікової контрольної роботи: 90 балів і більше правильних відповідей – відмінно, 74...89,9 балів – добре, 60...73,9 балів – задовільно, менше 60 балів – незадовільно.

7. Методика підсумкового оцінювання за дисципліну.

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

$$B = 0,75 \times O3 + 0,25 \times OЗКР,$$

де ОЗ – кількісна оцінка (у процентах від максимально можливої в 100 балів) за всіма змістовними модулями, ОЗКР – кількісна оцінка (у процентах від максимально можливої в 100 балів) залікової 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	зараховано	A
вище середнього рівня з кількома помилками	82 – 89,9	зараховано	B
В загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	74 – 81,9	зараховано	C
непогано, але зі значною кількістю помилок	64 – 73,9	зараховано	D
виконання задовольняє мінімальні критерії	60 – 63,9	зараховано	E
з можливістю перескладання	35 – 59,9	не зараховано	FX
з обов'язковим повторним курсом навчання	1 – 34,9	не зараховано	F

При цьому позитивна інтегральна оцінка з дисципліни (зараховано) одержується студентом за наступних умов:

- студент не має наприкінці семестру заборгованості з дисципліни,
- студент має на останній день семестру підсумкову суму балів поточного контролю достатню для одержання позитивної оцінки ($OZ \geq 60\%$),
- студент має $OZKP \geq 50\%$ від максимально можливої суми балів за залікову контрольну роботу.

3. РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

Рекомендується наступний порядок вивчення дисципліни „Агентне моделювання”:

– 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 даних методичних вказівках і відповідній літературі;

– 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 „ Основи моделювання процесів та систем ”

3.1.1. Повчання

Розділи модуля ЗМ-Л1 формують у студентів уявлення про основні поняття та принципи моделювання процесів та систем, про основи теорії ймовірностей, які використовуються в процесах моделювання.

При вивченні цих розділів необхідно звернути увагу на методи моделювання процесів та систем, а також на розділи теорії ймовірностей, які використовуються для перевірки адекватності моделей.

3.1.2. Питання для самоперевірки (виділені курсивом питання формують базові результати навчання)

Запитання, що входять до тестів до модуля ЗМ-Л1 і являють собою необхідний мінімум знань, який потрібний для засвоєння дисципліни „Агентне моделювання”, наведені нижче:

- 1. Що використовують в якості об’єктів моделювання в техніці? [1, с. 2]***
- 2. В чому полягає мета моделювання на етапі проектування? [1, с. 3]***
- 3. Що дозволяє визначити і оцінити етап проектування моделей? [1, с. 5]***
- 4. Рекомендації до якої організації системи отримують після аналізу результатів моделювання? [1, с. 7]***
- 5. У чому полягає визначення системи? [1, с. 6]***
- 6. У чому полягає визначення поняття «ієрархія зв’язків»? [1, с. 8]***

7. За допомогою чого виділяють елементи в процесі дослідження об'єкта моделювання? [1, с. 9]
8. Яка мета функціонального уявлення при дослідженні об'єктів та систем? [1, с. 11]
9. В чому полягає визначення «макроскопічне уявлення»? [1, с. 10]
10. Яка мета мікроскопічного уявлення при дослідженні об'єктів та систем? [1, с. 10]
11. В чому полягає визначення «процесуальне уявлення»? [1, с. 12]
- 12. Що використовують у якості об'єкта пізнання в процесах моделювання і дослідження? [1, с. 13]**
- 13. В чому полягає визначення «компонент системи»? [1, с. 14]**
14. Наведіть приклади елементів системи [1, с. 15]
15. Яким чином задається структура системи? [1, с. 16]
- 16. Які способи опису структури системи використовують в процесах моделювання? [1, с. 16]**
17. Які форми використовують для графічного способу опису структури системи? [1, с. 17]
18. Яку характеристику системи описують функції? [1, с. 17]
- 19. У чому полягає алгоритмічний спосіб опису функції системи? [1, с. 18]**
- 20. У чому полягає аналітичний спосіб опису функції системи? [1, с. 20]**

3.2. Модуль ЗМ-Л2 „Розробка та використання агентних моделей ”

3.2.1. Повчання

Розділи модуля ЗМ-Л2 формують у студентів уявлення про процес розробки та використання агентних моделей, а саме: про основні поняття агентного моделювання, принципи побудови агентних моделей, платформи та мови програмування агентного моделювання.

При вивченні цих розділів необхідно звернути увагу на принципи агентно-орієнтованого аналізу і методи проектування.

3.2.2. Питання для самоперевірки (виділені курсивом питання формують базові результати навчання)

Запитання, що входять до тестів до модуля ЗМ-Л2 і являють собою необхідний мінімум знань, який потрібний для засвоєння дисципліни „Агентне моделювання”, наведені нижче:

- 1. Як називається поведінка агента, яка визначається його внутрішнім станом [2, с. 1]**
2. В чому полягає визначення «типовий клітинний автомат»? [2, с. 1]
3. Як називається система, яка здатна вирішувати проблеми або давати поради в деяких областях знань [2, с. 1]
4. Як називаються фанатичні зобов'язання агента ? [2, с. 3]

5. Що визначає відношення кількості намірів, які агент зміг досягти, до кількості намірів, які агент мав в будь-який час [2, с. 4]
6. Як впливає низька швидкість зміни середовища на «сміливих» агентів? [2, с. 4]
7. Як впливає висока швидкість зміни середовища на «обережних» агентів? [2, с. 4]
8. На основі якої інформації приймають рішення реактивні агенти ? [2, с. 4]
9. Яким чином запропонував організувати модулі поведінки Родні Брукс [2, с. 5]
- 10. Що включають в себе горизонтально-шаруваті архітектури для забезпечення узгодженості?[2, с. 5]**
11. Які складові включають в себе настільні утиліти агентних моделей? [2, с. 5]
12. В чому полягає ключова перевага настільних систем агентних моделей? [2, с. 5]
13. Яку кількість ресурсів на розробку вимагають великомасштабні агентні моделі в порівнянні з настільними середовищами [2, с. 5-6]
- 14. Яка з платформ агентів призначена для тестування експериментальних сценаріїв з позицією агентів і недоступності зв'язку? [2, с. 6-7]**
- 15. Яка платформа моделювання заснована на середовищі програмування VisualWorks і дозволяє розробку додатків об'єктно-орієнтованою мовою Smalltalk? [2, с. 6]**
- 16. Яка платформа моделювання надає можливості, пов'язані з щільною комбінацією тривимірної візуалізації, управління даними ГІС і багаторівневим моделюванням? [2, с. 6]**
- 17. Яка платформа моделювання заснована на понятті активних компонентів, які концептуально засновані на SCA, та дозволяє програмувати інтелектуальні програмні агенти в XML і Java? [2, с. 8-9]**
- 18. Який інструментарій моделювання спеціально розроблений для моделювання на основі агентів? [2, с. 8-9]**
19. Що з вказаного є багатоагентною програмною середою моделювання? [3, с. 9]
20. В якій частині комп'ютерного середовища повинні працювати інтелектуальні агенти? [3, с. 22]

3.3. Модуль ЗМ-П1 „Практичний модуль”

При вивченні практичного модуля студенти набувають уміння використовувати універсальні комп'ютерні системи моделювання для розробки мультиагентних систем.

При вивченні цього модуля необхідно звернути увагу на практичне застосування одержаних теоретичних знань про агентну методологію для побудови складних імітаційних моделей.

Перевірка якості засвоєних знань і одержаних навичок при вивченні цього модуля здійснюється викладачем під час проведення лабораторних занять шляхом усного опитування з наведених для теоретичних модулів питань і

перевіркою якості виконання лабораторної роботи.

4. ПИТАННЯ ДО ЗАХОДІВ ПОТОЧНОГО, ПІДСУМКОВОГО ТА СЕМЕСТРОВОГО КОНТРОЛЮ

4.1. Тестові завдання до модульної контрольної роботи модуля ЗМ-Л1.

1. Об'єктами моделювання в техніці є ... і протікаючи в них процеси [1, с. 2]
2. Що саме використовують у якості об'єктів моделювання? [1, с. 2]
3. Моделювання на етапі проектування дозволяє ... різних варіантів пропонує проектних рішень [1, с. 3]
4. Яка мета використання моделювання на етапі проектування? [1, с. 3]
5. На етапі проектування, моделювання дозволяє визначити ... і оцінити надійність системи [1, с. 5]
6. Яким чином оцінюється надійність системи на етапі проектування? [1, с. 5]
7. Застосування моделювання дозволяє сформулювати рекомендації щодо ... організації системи [1, с. 7]
8. Які рекомендації формуються за результатами моделювання системи? [1, с. 7]
9. Система це сукупність ... елементів, об'єднаних в одне ціле для досягнення певної мети [1, с. 6]
10. У чому полягає визначення системи? [1, с. 6]
11. Рівні в системі можуть бути підпорядковані один одному, утворюючи ... [1, с. 8]
12. У чому полягає визначення поняття «ієрархія зв'язків»? [1, с. 8]
13. Структурне уявлення, при дослідженні, пов'язане з ... системи і зв'язками між ними [1, с. 9]
14. В чому полягає мета використання структурного уявлення при дослідженні? [1, с. 9]
15. Функціональне уявлення, при дослідженні, це виділення ... системи і її компонентів спрямоване на досягнення певної мети [1, с. 11]
16. В чому полягає мета використання функціонального уявлення при дослідженні? [1, с. 11]
17. Макроскопічне уявлення, при дослідженні, це розуміння системи як нероздільне цілого, що взаємодіє із [1, с. 10]
18. Дайте визначення «макроскопічного уявлення» системи. [1, с. 10]
19. Мікроскопічне уявлення, при дослідженні, сформоване при розгляді системи як сукупності [1, с. 10]
20. Дайте визначення «мікроскопічного уявлення» системи. [1, с. 10]
21. Процесуальне уявлення, при дослідженні, передбачає розуміння системного об'єкта як [1, с. 11]
22. В чому полягає мета використання процесуального уявлення при дослідженні системи? [1, с. 11]
23. Об'єктом пізнання є частина..., яка виділяється і сприймається як єдине ціле протягом тривалого часу [1, с. 13]

24. Що саме постає у якості об'єкта пізнання в процесах дослідження та моделювання? [1, с. 13]
25. Компонент системи, це...системи, що вступає в певні стосунки з іншими частинами (підсистемами, елементами) [1, с. 14]
26. В чому полягає визначення «компонент системи»? [1, с. 14]
27. Елементом системи є частина системи з ... визначеними властивостями для виконання особливих функцій і не підлягають подальшому розбиття в рамках розв'язувальної задачі [1, с. 15]
28. Наведіть приклади елементів системи [1, с. 15]
29. Структура системи задається ..., що входять до складу системи, і зв'язків між ними [1, с. 16]
30. Яким чином задається структура системи при дослідженні та моделюванні? [1, с. 16]
31. Способи опису структури системи, це графічний та...[1, с. 16]
32. Які способи опису структури системи використовують в процесах дослідження та моделювання? [1, с. 16]
33. Графічний спосіб опису структури системи, може бути у формі ... і схем [1, с. 17]
34. Дайте визначення поняття «графічного способу опису системи» [1, с. 17]
35. Функція системи, це правило досягнення поставленої мети, що описує ... системи і спрямоване на отримання результатів [1, с. 17]
36. Яку характеристику системи описують функції? [1, с. 17]
37. У чому полягає алгоритмічний спосіб опису функції системи? [1, с. 18]
38. Алгоритмічний спосіб опису функції системи, це ... у вигляді послідовностей кроків, які повинна виконувати система для досягнення поставленої мети [1, с. 18]
39. У чому полягає аналітичний спосіб опису функції системи? [1, с. 20]
40. Аналітичний спосіб опису функції системи, це у вигляді ... в термінах деякого математичного апарату [1, с. 20]

4.2. Тестові завдання до модульної контрольної роботи модуля ЗМ-Л2.

1. Поведінка агента, яка визначається його внутрішнім станом, називається... [2, с. 1]
2. Як називається поведінка агента, яка визначається його внутрішнім станом [2, с. 1]
3. Типовий клітинний автомат характеризується як..., що складається з осередків [2, с. 1]
4. В чому полягає визначення «типовий клітинний автомат»? [2, с. 1]
5. Система, яка здатна вирішувати проблеми або давати поради в деяких областях, багатьох знань, називається... [2, с. 1]
6. Яка система здатна вирішувати проблеми або давати поради в деяких областях, багатьох знань[2, с. 1]
7. Фанатичні зобов'язання агента іноді також називаються... [2, с. 3]
8. Як називаються фанатичні зобов'язання агента ? [2, с. 3]

9. Що визначає відношення кількості намірів, які агент зміг досягти, до кількості намірів, які агент мав в будь-який час [2, с. 4]
10. Відношення кількості намірів, які агент зміг досягти, до кількості намірів, які агент мав в будь-який час, визначає ... агента [2, с. 4]
11. Якщо швидкість зміни середовища низька, то «сміливі» агенти як правило, ... «обережні» [2, с. 4]
12. В чому полягає вплив низької швидкості зміни середовища на «сміливих» агентів? [2, с. 4]
13. Якщо швидкість зміни середовища висока, то «обережні» агенти, як правило, ... «сміливі» агенти [2, с. 4]
14. В чому полягає вплив високої швидкості зміни середовища на «обережних» агентів? [2, с. 4]
15. Реактивні агенти приймають рішення на основі ... інформації [2, с. 4]
16. Що лежить в основі прийняття рішень реактивними агентами? [2, с. 4]
17. Яким чином запропонував організувати модулі поведінки Родні Брукс [2, с. 5]
18. Як організовані модулі поведінки в теорії Родні Брукса? [2, с. 5]
19. Для забезпечення узгодженості горизонтально-шаруваті архітектури, зазвичай, включають в себе ... [2, с. 5]
20. Що забезпечує узгодженість горизонтально-шаруваті архітектури системи? [2, с. 5]
21. Настільні утиліти агентних моделей включають в себе ... і математичні обчислювальні системи [2, с. 5]
22. Що входить до структури настільних утиліт агентних моделей? [2, с. 5]
23. Одне з ключових переваг настільних систем агентних моделей, полягає в тому, що вони не вимагають... [2, с. 5]
24. В чому полягає ключова перевага використання настільних систем агентних моделей? [2, с. 5]
25. В порівнянні з настільними середовищами великомасштабні агентні моделі в основному вимагають ресурсів на розробку... [2, с. 5-6]
26. Яка різниця між ресурсами розробки для настільних та великомасштабних агентних моделей? [2, с. 5-6]
27. Яка з вказаних у відповіді платформа агентів більше за все призначена для тестування експериментальних сценаріїв з позицією агентів і недоступності зв'язку [2, с. 6-7]
28. Яка платформа агентів використовується для тестування експериментальних сценаріїв? [2, с. 6-7]
29. Що з вказаного у відповіді є платформою моделювання, яка заснована на середовищі програмування VisualWorks, яка дозволяє розробку додатків об'єктно-орієнтованою мовою Smalltalk [2, с. 6]
30. Яка платформа моделювання дозволяє розробку додатків об'єктно-орієнтованою мовою Smalltalk? [2, с. 6]
31. Що з вказаного у відповіді є платформа моделювання, яка надає можливості, пов'язані з щільною комбінацією тривимірної візуалізації, управління даними ГІС і багаторівневим моделюванням [2, с. 6]

32. Яка платформа моделювання дозволяє використовувати управління даними ГІС? [2, с. 6]
33. Що з вказаного у відповіді є платформа моделювання, яка заснована на понятті активних компонентів, які концептуально засновані на SCA, та дозволяє програмувати інтелектуальні програмні агенти в XML і Java [2, с. 8-9]
34. Яка платформа дозволяє програмувати інтелектуальні програмні агенти в XML і Java? [2, с. 8-9]
35. Що з вказаного є клоном Java із бібліотеки Swarm та являє собою інструментарій моделювання, спеціально розроблений для моделювання на основі агентів [2, с. 8-9]
36. Який інструментарій моделювання спеціально розроблений для агентного моделювання? [2, с. 8-9]
37. Що з вказаного є багатоагентною програмною середою моделювання [3, с. 9]
38. Наведіть приклади багатоагентних програмних середовищ моделювання [2, с. 9]
39. Інтелектуальні агенти повинні працювати в ... комп'ютерному середовищі [3, с. 22]
40. Яке програмне середовище використовується для інтелектуальних агентів? [2, с. 22]

4.3. Тестові завдання до залікової контрольної роботи.

1. Об'єктами моделювання в техніці є ... і протікаючи в них процеси [1, с. 2]
2. Моделювання на етапі проектування дозволяє ... різних варіантів запропонованих проектних рішень [1, с. 3]
3. На етапі проектування, моделювання дозволяє визначити ... і оцінити надійність системи [1, с. 5]
4. Застосування моделювання дозволяє сформулювати рекомендації щодо ... організації системи [1, с. 7]
5. Система це сукупність ... елементів, об'єднаних в одне ціле для досягнення певної мети [1, с. 6]
6. Рівні в системі можуть бути підпорядковані один одному, утворюючи ... [1, с. 8]
7. Структурне уявлення, при дослідженні, пов'язане з ... системи і зв'язками між ними [1, с. 9]
8. Функціональне уявлення, при дослідженні, це виділення ... системи і її компонентів спрямоване на досягнення певної мети [1, с. 11]
9. Макроскопічне уявлення, при дослідженні, це розуміння системи як нероздільне цілого, що взаємодіє із [1, с. 10]
10. Мікроскопічне уявлення, при дослідженні, сформоване при розгляді системи як сукупності [1, с. 10]
11. Процесуальне уявлення, при дослідженні, передбачає розуміння системного об'єкта як [1, с. 11]

12. Об'єктом пізнання є частина..., яка виділяється і сприймається як єдине ціле протягом тривалого часу [1, с. 13]
13. Компонент системи, це...системи, що вступає в певні стосунки з іншими частинами (підсистемами, елементами) [1, с. 14]
14. Елементом системи є частина системи з ... визначеними властивостями для виконання особливих функцій і не підлягають подальшому розбиття в рамках розв'язувальної задачі [1, с. 15]
15. Структура системи задається ..., що входять до складу системи, і зв'язків між ними [1, с. 16]
16. Способи опису структури системи, це графічний та...[1, с. 16]
17. Графічний спосіб опису структури системи, може бути у формі ... і схем [1, с. 17]
18. Функція системи, це правило досягнення поставленої мети, що описує ... системи і спрямоване на отримання результатів [1, с. 17]
19. Алгоритмічний спосіб опису функції системи, це ... у вигляді послідовностей кроків, які повинна виконувати система для досягнення поставленої мети [1, с. 18]
20. Аналітичний спосіб опису функції системи, це у вигляді ... в термінах деякого математичного апарату [1, с. 20]
21. Поведінка агента, яка визначається його внутрішнім станом, називається... [2, с. 1]
22. Типовий клітинний автомат характеризується як..., що складається з осередків [2, с. 1]
23. Система, яка здатна вирішувати проблеми або давати поради в деяких областях, багатьох знань, називається... [2, с. 1]
24. Фанатичні зобов'язання агента іноді також називаються... [2, с. 3]
25. Відношення кількості намірів, які агент зміг досягти, до кількості намірів, які агент мав в будь-який час, визначає ... агента [2, с. 4]
26. Якщо швидкість зміни середовища низька, то «сміливі» агенти як правило, ... «обережні» [2, с. 4]
27. Якщо швидкість зміни середовища висока, то «обережні» агенти, як правило, ... «сміливі» агенти [2, с. 4]
28. Реактивні агенти приймають рішення на основі ... інформації [2, с. 4]
29. Яким чином запропонував організувати модулі поведінки Родні Брукс [2, с. 5]
30. Для забезпечення узгодженості горизонтально-шаруваті архітектури, зазвичай, включають в себе ... [2, с. 5]
31. Настільні утиліти агентних моделей включають в себе ... і математичні обчислювальні системи [2, с. 5]
32. Одне з ключових переваг настільних систем агентних моделей, полягає в тому, що вони не вимагають... [2, с. 5]
33. В порівнянні з настільними середовищами великомасштабні агентні моделі в основному вимагають ресурсів на розробку... [2, с. 5-6]
34. Яка з вказаних у відповіді платформа агентів більше за все призначена для тестування експериментальних сценаріїв з позицією агентів і недоступності

зв'язку [2, с. 6-7]

35. Що з вказаного у відповіді є платформою моделювання, яка заснована на середовищі програмування VisualWorks, яка дозволяє розробку додатків об'єктно-орієнтованою мовою Smalltalk [2, с. 6]
36. Що з вказаного у відповіді є платформа моделювання, яка надає можливості, пов'язані з щільною комбінацією тривимірної візуалізації, управління даними ГІС і багаторівневим моделюванням [2, с. 6]
37. Що з вказаного у відповіді є платформа моделювання, яка заснована на понятті активних компонентів, які концептуально засновані на SCA, та дозволяє програмувати інтелектуальні програмні агенти в XML і Java [2, с. 8-9]
38. Що з вказаного є клоном Java із бібліотеки Swarm та являє собою інструментарій моделювання, спеціально розроблений для моделювання на основі агентів [2, с. 8-9]
39. Що з вказаного є багатоагентною програмною середою моделювання [3, с. 9]
40. Інтелектуальні агенти повинні працювати в ... комп'ютерному середовищі [3, с. 22]

5. ЛІТЕРАТУРА ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Основна література.

1. Онищенко С.М. Агентне моделювання: конспект лекцій до змістового модуля №1. / Одеса: ОДЕКУ, 2019. 28 с.
2. Онищенко С.М. Агентне моделювання: конспект лекцій до змістового модуля №2. / Одеса: ОДЕКУ, 2019. 89 с.
3. Д.І. Чумаченко, Т.О. Чумаченко, Математичні моделі та методи прогнозування епідемічних процесів: монографія. – Харків: ТОВ «Планета-прінт», 2020, 180 с.

Додаткова література.

4. S. Russel, P. Norwig, Artificial Intelligence, Modern Approach, 4th edition, Pearson, 2020, 1152 p.
5. А.Л. Яловець, Мультиагентне моделювання пересування на площині: від теорії до програмної реалізації: монографія, - Київ: Наукова думка, 2019, 166 с
6. T. Taulli, Artificial Intelligence Basics: A Non-Technical Introduction, Apress, 2019, 199 p
7. Кельтон В., Лоу А. Імітаційне моделювання. Класика CS .3-е видання. - Київ: Видавнича група BHV, 2014. - 847с.
8. NetLogo / Офіційний сайт спільноти NetLogo / Режим доступу: <https://ccl.northwestern.edu/netlogo/contact.shtml>

Інформаційні ресурси.

9. Репозитарій бібліотеки ОДЕКУ URL: <http://eprints.library.odeku.edu.ua/>.