ПРИВАТНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД

«БУКОВИНСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ»

ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕКОНОМІКИ

Схвалено та затверджено на засіданні
науково-методичної ради факультету
протокол №5 від 05.12.2023

ЗАТВЕРДЖУЮ:
декан факультету
інформаційних технологій та економіки
_____ Тетяна ШТЕРМА

СИЛАБУС

дисципліни:

«Мультиагентні системи і технології»

Освітньо-професійна програма Комп'ютерні науки

Спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»;

Галузь знань 12 Інформаційні технології

Рівень вищої освіти другий магістерський

Факультет інформаційних технологій та економіки

Мова навчання українська

Розробник: Гаць Богдан Миколайович, кандидат технічних наук, доцент.

Профайл викладача (-ів) https://bukuniver.edu.ua/university/faculties-and-departments/ite-faculty/department-of-computer-systems-and-technologies/

Контактний тел. **:0372513283**

E-mail: **gatsbn@gmail.com**
Консультації четвер з 10.00 до 16.00

1. Анотація дисципліни (призначення навчальної дисципліни).

Дисципліна призначена для формування знань про основні засоби роботи з мобільними агентами. Дослідження різних аспектів проектування мультиагентних систем, налаштування, адміністрування та розробки додатків, що дозволяє розвивати компетентність у галузі інформаційних технологій паралельних та розподілених систем, що стає важливим у сучасному інформаційному суспільстві.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни:

Метою викладання дисципліни є взасвоєння студентами основних теоретичних відомостей та практичних вмінь з курсу. Підготувати студента до ефективного використання сучасних засобів створення програмних агентів; допомогти набути навички практичної роботи з програмними засобами для проектування та розробки мультиагентних систем.

3. Пререквізити:

Пререквізитами для вивчення дисципліни є теоретичні знання та практичні навички з дисципліни «Інтелектуальний аналіз даних та знань. Методи Data mining» та «Прикладні аспекти систем штучного інтелекту».

4. Компетентності та результати навчання

Після вивчення дисципліни студенти повинні:

Знати:

— основні поняття та визначення агентних систем;
— моделі та методи побудови агентних систем та їхні властивості;
— сучасні програмні засоби для проектування і розробки агентних систем;
— критерії порівняння моделей агентів.

Вміти:

- обґрунтовувати й аналізувати вибір конкретного типу моделі та методу розробки агентних систем при вирішенні відповідних практичних задач;
- використовувати сучасні програмні засоби для проектування та дослідження агентних систем;
- створювати програми в JADE для побудови та використання сучасних агентних систем;
- аналізувати результати побудови та використання агентних систем при вирішенні прикладних задач.

Загальні компетентності (ЗК)

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК07. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

Спеціальні (фахові) компетентності (СК)

СК01. Усвідомлення теоретичних засад комп’ютерних наук.

СК02. Здатність формалізувати предметну область певного проєкту у вигляді відповідної інформаційної моделі.

СК03. Здатність використовувати математичні методи для аналізу формалізованих моделей предметної області.

СК04. Здатність збирати і аналізувати дані (включно з великими), для забезпечення якості прийняття проєктних рішень.

СК06. Здатність застосовувати існуючі і розробляти нові алгоритми розв’язування задач у галузі комп’ютерних наук.

СК07. Здатність розробляти програмне забезпечення відповідно до сформульованих вимог з урахуванням наявних ресурсів та обмежень.

СК08. Здатність розробляти і реалізовувати проекти зі створення програмного забезпечення, у тому числі в непередбачуваних умовах, за нечітких вимог та необхідності застосовувати нові стратегічні підходи, використовувати програмні інструменти для організації командної роботи над проєктом.

СК09. Здатність розробляти та адмініструвати бази даних та знань.

Програмні результати навчання:

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.

РН5. Оцінювати результати діяльності команд та колективів у сфері інформаційних технологій, забезпечувати ефективність їх діяльності.

РН8. Розробляти математичні моделі та методи аналізу даних (включно з великим).

РН9. Розробляти алгоритмічне та програмне забезпечення для аналізу даних (включно з великими).

РН11. Створювати нові алгоритми розв'язування задач у сфері комп'ютерних наук, оцінювати їх ефективність та обмеження на їх застосування

РН17. Виявляти та усувати проблемні ситуації в процесі експлуатації програмного забезпечення, формулювати завдання для його модифікації або реінжинірингу.

5. Опис навчальної дисципліни

5.1. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем
Теми лекційних занять:
Тема 1. Введення в мультиагентні системи.
Тема 2. Основи теорії агентів.
Тема 3. Багатоагентні платформи.
Тема 4. Міжагентні взаємодії. Протоколи комунікацій.
Тема 5. Складні взаємодії. Аукціони.
Тема 6. Онтології в мультиагентних системах.
Тема 7. Мови описання і засоби побудови онтологій.
Тема 8. Концепція Semantic Web.
Тема 9. Дескриптивні логіки.
Тема 10. Побудова розподілених інтелектуальних систем на основі продукційно-фреймового представлення знань.
Теми практичних занять:
Тема 1. Ознайомлення з системою JADE (Java Agent Development Framework).
Тема 2. Найпростіші програми у JADE.
Тема 3. Реалізація паралелізму і поведінки у JADE.
Тема 4. Створення агента з комбінованою поведінкою.
Тема 5. Написання тестових агентів у JADE.
Тема 6. Створення агента «Покупець-продавець».
Теми для самостійної роботи:
Тема 1. Поняття штучного життя.
Тема 2. Анатомія агента.
Тема 3. Відтворення агента. Смерть агента.
Тема 4. Web-агент.
Тема 5. Розумні агенти.
Тема 6. Застосування Swarm Intelligence.
Тема 7. Метод мурашиної колонії.
Тема 8. Метод бджолиної колонії.

5.2.Структура курсу.

Лекційних занять

Тема 1. Введення в мультиагентні системи. Поняття комп'ютерних систем. Огляд підходів до проектування систем. Веб-сервіси. Агентні та мультиагентні системи

Тема 2. Основи теорії агентів. Архітектура агентів. Мобільні агенти. Соціальні агенти. Оточення агентів.

Тема 3. Багатоагентні платформи. JADE та її компоненти. Життєвий цикл агента. Комунікації між агентами.

Тема 4. Міжагентні взаємодії. Протоколи комунікацій. Комунікації між агентами. Мови комунікації між агентами. Протоколи взаємодії.

Тема 5. Складні взаємодії Аукціони. Поняття аукціону. Типи аукціонів.
Суть змагання.

Тема 6. Онтології в мультиагентних системах. Комунікативні властивості агентів. Онтології. Властивості онтологій. Онтологічні системи.

Тема 7. Мови описання і засоби побудови онтологій. Засоби представлення онтологій. Засоби розробки онтологій. Проекти онтологій.

Тема 8. Концепція Semantic Web. Концепція Semantic Web. Мови Semantic Web. Semantic Web та агенти

Тема 9. Дескриптивні логіки. Поняття дискриптивної логіки. Класифікація дискриптивних логік. Бази знань. Поняття табличних алгоритмів.

Тема 10. Побудова розподілених інтелектуальних систем на основі продукційно-фреймового представлення знань. Розподілені інтелектуальні системи. Фреймове представлення знань. Інструментарій JULIA

Практичні заняття

Тема 1. Ознайомлення з системою JADE (Java Agent Development Framework). Встановити та налаштувати систему JADE

Тема 2. Найпростіші програми у JADE. Створити та скомпілювати програми у JADE

Тема 3. Реалізація паралелізму і поведінки у JADE. Створити та скомпілювати програми у JADE.

Тема 4. Створення агента з комбінованою поведінкою. творити агента з комбінованою поведінкою у JADE

Тема 5. Написання тестових агентів у JADE. Створити два агенти, що будуть постійно обмінюватися повідомленнями між собою (пінг-понг)

Тема 6. Створення агента «Покупець-продавець»

6. Система контролю та оцінювання

Види та форми контролю. Формами поточного контролю є: усне та письмове опитування,
- тестування,
- розв'язування ситуаційних задач,
- практичні роботи,
- контрольні роботи.

Форма підсумкового контролю: залік.

Засоби оцінювання. Засобами оцінювання та демонстрування результатів навчання є:
- контрольні роботи;
- тести;
- презентації результатів виконаних завдань та досліджень;
- студентські презентації та виступи на наукових заходах.

Критерії оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни
Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
		для заліку
90 – 100	**A**	зараховано
82-89	**B**	
74-81	**C**	
64-73	**D**	
60-63	**E**	
35-59	**FX**	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	**F**	не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни

Розподіл балів з навчальної дисципліни
Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне оцінювання (аудиторна та самостійна робота)						Сумарна к-ть балів
Модуль №1			Модуль №2			100
Лекції	Практичні	МКР №1	Лекції	Практичні	МКР №1	
20	20	10	20	20	10	

7. Рекомендована література

1. Bellifemine F. Developing Multi-Agent Systemswith JADE / Bellifemine F., Caire G., Greenwood D. – Wiley, 2017. – 302 с.
2. Wooldridge M. An Introduction to MultiAgent Systems / Wooldridge M. – Wiley, 2019. – 484 с..
3. Goetz B. Peierls T., Bloch J. "Java Concurrency in Practice", Addison-Wesley Professional", - 2020-432 p.
4. Lea D., "Concurrent Programming in Java : Design Principles and Pattern", Addison-Wesley Professional, - 2019-432 p.
5. Subramaniam V. "Programming Concurrency on the JVM: Mastering Synchronization, STM, and Actors", Pragmatic Bookshelf, - 2021- 298 p.
6. Gonzalez J. "Mastering Concurrency Programming with Java 9 - Second Edition: Fast, reactive and parallel application development", Packt Publishing - 2017 - 516 p.