



Силабус курсу Моделювання систем

Ступінь вищої освіти – бакалавр
Спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»
Освітньо-професійна програма «Штучний інтелект»

Рік навчання: 3 Семестр: 5
Кредитів: 5 Мова викладання: українська

Керівник курсу: к.е.н., доцент Григорій ГЛАДІЙ
Контактна інформація: ghladiy@wunu.edu.ua

Опис дисципліни

«Моделювання систем» є обов'язковою дисципліною циклу професійної підготовки бакалаврів зі спеціальності «Комп'ютерні науки». Мета дисципліни – формування теоретичних знань з основ моделювання систем, засвоєння студентами основних підходів і принципів побудови моделей та надбання навичок їхнього застосування для вирішення завдань моделювання, що виникають у сфері інформатизації.

Завдання дисципліни «Моделювання систем» полягає у розумінні теоретичних і практичних основ методологій і технологій моделювання в процесі дослідження, проектування та експлуатації інформаційних систем, продуктів, сервісів інформаційних технологій, інших об'єктів професійної діяльності, а також вміннях: будувати моделі систем масового обслуговування, системної динаміки і агентно-орієнтовані моделі; планувати і проводити експерименти з моделями, приймати рішення за результатами моделювання; аналізувати, класифікувати, порівнювати методи та результати моделювання в процесі розв'язування практичних завдань; застосовувати інструментальні засоби моделювання складних систем і процесів.

Структура курсу

| Години (лек./лаб.) | Тема | Результати навчання | Завдання |
|--------------------|---|--|-----------------------------|
| 2/- | Тема 1. Загальні положення та визначення | Розуміти поняття системи і моделі. Знати основні класифікаційні ознаки моделей. Вміти розрізняти системи та їх моделі за типами і давати їх характеристику. Володіти технологією моделювання. Знати три основні підходи до моделювання | Питання |
| 2/4 | Тема 2. Середовище моделювання Anylogic | Знати основні можливості пакету моделювання. Знати інтерфейс програми Anylogic. Вміти проводити експерименти з моделями в Anylogic. Володіти навиками роботи зі стандартними бібліотеками програми Anylogic. Вміти візуалізувати результати моделювання. | Питання, лабораторна робота |
| 4/4 | Тема 3. Моделі систем масового обслуговування | Знати характеристики та структуру систем масового обслуговування. Мати поняття про типи моделей СМО. Вміти проводити операційний аналіз СМО і виявляти вузькі | Питання, лабораторна робота |

| | | | |
|-----|---|---|-----------------------------|
| | | місця в них. | |
| 2/- | Тема 4. Мережі Петрі | Мати поняття про мережі Петрі. Вміти моделювати системи за допомогою мереж Петрі. Знати можливості розширення мереж Петрі. | Питання |
| 4/4 | Тема 5. Імовірнісне моделювання | Володіти методом статистичних випробувань (Монте-Карло). Знати типи генераторів випадкових чисел. Знати основні розподіли випадкових величин і вміти їх застосовувати. Володіти методами статистичної обробки результатів моделювання: оцінювання ймовірності, розподілу випадкової величини, математичного сподівання, дисперсії, кореляційного моменту. | Питання, лабораторна робота |
| 2/4 | Тема 6. Імітаційне моделювання | Знати етапи та методи імітаційного моделювання систем. Вміти розробляти концептуальну модель системи. Здійснювати вибір засобів реалізації імітаційної моделі. Вміти проводити імітаційні експерименти з моделями. Вміти перевіряти достовірність і правильність імітаційних моделей. | Питання, лабораторна робота |
| 2/4 | Тема 7. Планування та проведення експериментів з моделями | Розуміти завдання планування імітаційних експериментів. Вміти розробляти сценарії експериментів. Вміти будувати факторний план і проводити повний факторний експеримент. Вміти здійснювати прискорення процесу імітаційного моделювання. Вміти порівнювати прогони моделі. | Питання, лабораторна робота |
| 4/4 | Тема 8. Системна динаміка | Знати теоретичні та практичні основи методу системної динаміки. Вміти будувати моделі системної динаміки і проводити з ними експерименти. Володіти основними принципами системного мислення. Вміти застосовувати шаблони системного мислення в практичній діяльності. | Питання, лабораторна робота |
| 4/4 | Тема 9. Агентне моделювання | Розуміти поняття агента та агентної моделі. Вміти розробляти мультиагентні системи за допомогою сучасних інструментальних засобів. Володіти навичками агентного моделювання в програмі Anylogic. | Питання, лабораторна робота |
| 2/2 | Тема 10. Моделі систем штучного інтелекту | Розуміти основні терміни і поняття, пов'язані з штучним інтелектом. Вміти класифікувати системи штучного інтелекту. Вміти розробляти моделі систем штучного інтелекту і застосовувати їх для розв'язання різних завдань. | Питання |

Літературні джерела

1. Виклюк Я. І., Камінський Р. М., Пасічник В. В. Моделювання складних систем: Посібник. Львів: Новий Світ – 2000, 2020. 404 с.
2. Уривський Л. О., Мошинська А. В., Осипчук С. О. Імітаційне моделювання систем і процесів у телекомунікаціях: Навч. посібник. Київ: КПІ ім. І. Сікорського, 2022. 202 с.

3. Обод І. І., Заволодько Г. Е., Свид І. В. Математичне моделювання систем: навч. посіб. для студентів спеціальностей «Комп'ютерна інженерія», «Комп'ютерні науки та інформаційні технології». Харків: МАДРИД, 2019. 268 с.
4. Томашевський В. М. Моделювання систем. – Режим доступу: https://dut.edu.ua/uploads/l_1130_37566297.pdf
5. Антонюк А. О. Моделювання систем: навч. посіб. Ірпінь: Університет ДФС України, 2019. 412 с.
6. Інтелектуальне моделювання нелінійних динамічних процесів в керуванні, кібербезпеці, телекомунікаціях: підручник / В. І. Корнієнко, О. Ю. Гусев, О. В. Герасіна. Дніпро, НТУ «ДП», 2020. 531 с.
7. Grigoryev I. AnyLogic in three days. – Режим доступу: <https://www.anylogic.com/resources/books/free-simulation-book-and-modeling-tutorials/>
8. Railsback S.F. Agent-Based and Individual-Based Modeling: A Practical Introduction. 2nd edition. Princeton University Press, 2019. 360 p.
9. DeLaurentis D. A., Moolchandani K., Guariniello C. System of Systems Modeling and Analysis. Routledge, 2023. 287 p.
10. Muller G. System Modeling and Analysis: a Practical Approach. – Режим доступу: <https://www.gaudisite.nl/SystemModelingAndAnalysisBook.pdf>
11. Mahdavi A. The Art of Process-Centric Modeling with AnyLogic – Режим доступу: <https://www.anylogic.ru/resources/books/the-art-of-process-centric-modeling-with-anylogic/>
12. The AnyLogic Company. AnyLogic Help [Online]. – Режим доступу: <http://www.anylogic.com/anylogic/help/>
13. Український портал з імітаційного моделювання – Режим доступу: <http://www.simulation.org.ua>
14. Науковий журнал «Комп'ютерне моделювання: аналіз, управління, оптимізація» – Режим доступу: <http://kmauo.org/>
15. Журнал "Mathematical Modeling and Computing" – Режим доступу: <http://science.lpnu.ua/uk/mmc>

Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів та перескладання: Перескладання модулів відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

Політика щодо академічної доброчесності: Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних пристроїв). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування.

Політика щодо відвідування: Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із керівником курсу.

Оцінювання

| Модуль 1 | | Модуль 2 | | Модуль 3 | Модуль 4 | Модуль 5 |
|--|---|--|---|----------------------------------|---|---------------------------------------|
| 10% | 10% | 10% | 10% | 5% | 15% | 40% |
| Поточне оцінювання | Модульний контроль 1 | Поточне оцінювання | Модульний контроль 2 | Тренінг | Самостійна робота | Екзамен |
| Оцінка визначається як середнє арифметичне з оцінок, отриманих за виконання і захист лабораторних робіт (3 роботи) | 10 тестових завдань (по 10 балів кожне) | Оцінка визначається як середнє арифметичне з оцінок, отриманих за виконання і захист лабораторних робіт (3 роботи) | 10 тестових завдань (по 10 балів кожне) | Оцінювання тренінгового завдання | 1. Підготовка презентації за заданою тематикою. 2. Виконання практичного завдання | 20 тестових завдань по 5 балів кожне. |

Шкала оцінювання:

| За шкалою ЗУНУ | За національною шкалою | За шкалою ECTS |
|----------------|------------------------|---|
| 90-100 | Відмінно | A (відмінно) |
| 85-89 | добре | B (дуже добре) |
| 75-84 | | C (добре) |
| 65-74 | задовільно | D (задовільно) |
| 60-64 | | E (достатньо) |
| 35-59 | незадовільно | FX (незадовільно з можливістю повторного складання) |
| 1-34 | | F (незадовільно з обов'язковим повторним курсом) |