

### АНОТАЦІЯ ВИБІРКОВОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назва дисципліни / освітнього компонента	«Стохастичне моделювання»
Освітня програма	«Комп'ютерні науки» (бакалаврат)
Компонент освітньої програми	Вибірковий
Загальна кількість кредитів та кількість годин для вивчення дисципліни	3,0 кредити / 90 годин
Вид підсумкового контролю	залік
Мова викладання	українська
Викладач	Петрівський Ярослав Борисович, докт. тех. наук, професор, професор кафедри інформаційних технологій та моделювання
CV викладача на сайті кафедри	<a href="https://kitm.rshu.edu.ua/">https://kitm.rshu.edu.ua/</a>
E-mail викладача	<a href="mailto:yaroslav.petrivskyi@rshu.edu.ua">yaroslav.petrivskyi@rshu.edu.ua</a>
Консультації	Згідно з графіком консультацій

### МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Навчальна дисципліна «Стохастичне моделювання» належить до вибіркового компонента циклу професійної підготовки для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки. Вона вивчається у 5 семестрі після освоєння таких курсів: «Математичний аналіз», «Лінійна алгебра і аналітична геометрія», «Диференціальні рівняння», «Теорія ймовірності, ймовірнісні процеси та математична статистика».

Освітній компонент присвячений вивченню методів побудови та аналізу моделей, що враховують випадковість, невизначеність і ймовірнісні процеси. Він органічно поєднується з методами оптимізації та дослідження операцій, забезпечуючи формування знань, умінь і навичок при роботі з ймовірнісними моделями. Предмет формує у здобувачів вищої освіти системне уявлення про стохастичні підходи моделювання випадкових процесів і невизначеностей як важливу складову сучасних комп'ютерних наук, поєднуючи математичну теорію з алгоритмічними і програмними реалізаціями та вводячи їх у ширшу парадигму м'яких обчислень.

*Стохастичне моделювання* є ключовим інструментом у багатьох галузях знань: аналіз ризиків і прогнозування; моделювання складних систем із невизначеністю; оптимізація процесів у присутності випадкових факторів; дослідження операцій та прийняття рішень.

**Мета викладання дисципліни:** формування у здобувачів вищої освіти здатності системно мислити, проводити аналіз, моделювання та дослідження у світі невизначеностей, розуміти зміст і керувати випадковими процесами для створення ефективних інтелектуальних систем, здатних працювати в реальних швидко змінюваних умовах, що характеризуються складністю, невизначеністю, ризиком.

#### Цілі та завдання дисципліни:

- ознайомлення з базовими поняттями та визначальними принципами стохастичного моделювання;
- вивчення та оволодіння методами побудови ймовірнісних моделей;
- формування навичок аналізу випадкових процесів та їх характеристик;

- ознайомлення з методами моделювання систем із невизначеністю;
- розроблення алгоритмів стохастичних моделей;
- розвивання навичок програмної реалізації стохастичних моделей;
- дослідження прикладних задач оптимізації та прогнозування.

**Очікувані результати навчання:**

- **знання та розуміння:** принципи стохастичного моделювання; методи аналізу випадкових процесів; концепції ймовірнісних моделей;
- **уміння та навички:** побудова й аналіз стохастичних моделей; програмна реалізація; використання чисельних методів;
- **компетентності:** здатність застосовувати стохастичні моделі для аналізу й оптимізації систем; критична оцінка їх ефективності.

**Студенти мають знати:**

- основні поняття стохастичного моделювання;
- методи побудови ймовірнісних моделей;
- характеристики випадкових процесів;
- чисельні методи аналізу стохастичних систем;
- принципи моделювання невизначеності.

**Студенти мають уміти:**

- будувати й аналізувати стохастичні моделі;
- застосовувати чисельні методи для моделювання;
- програмно реалізувати моделі;
- аналізувати результати моделювання;
- використовувати стохастичні підходи для оптимізації й прогнозування.

### **ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Тема 1. Основи стохастичного моделювання.** Поняття стохастичного моделювання. Випадковість і невизначеність у системах. Ймовірнісні моделі як інструмент аналізу. Стохастичні підходи в комп'ютерних науках. Зв'язок із дослідженням операцій.

**Тема 2. Випадкові величини та їх моделювання.** Дискретні й неперервні випадкові величини. Закони розподілу ймовірностей. Генерація випадкових чисел. Моделювання розподілів у програмних середовищах. Практичні аспекти використання випадкових величин.

**Тема 3. Стохастичні процеси.** Поняття стохастичного процесу. Марковські процеси. Ланцюги Маркова. Пуассонівські процеси. Аналіз характеристик стохастичних процесів.

**Тема 4. Імітаційне моделювання випадкових систем.** Основи імітаційного моделювання. Методи Монте-Карло. Моделювання систем із невизначеністю. Аналіз результатів імітаційних експериментів. Практичні приклади імітаційного моделювання.

**Тема 5. Стохастичні моделі в оптимізації.** Стохастичні задачі оптимізації. Методи випадкового пошуку. Стохастичні градієнтні методи. Моделювання ризиків у оптимізації. Застосування в дослідженні операцій.

**Тема 6. Стохастичні моделі в прогнозуванні.** Стохастичні моделі часових рядів. ARIMA-моделі. Моделювання випадкових шумів. Прогнозування з невизначеністю. Практичні аспекти прогнозування.

**Тема 7. Програмна реалізація стохастичних моделей.** Алгоритми генерації випадкових чисел. Реалізація стохастичних процесів. Використання чисельних методів. Програмні бібліотеки для моделювання. Інтеграція стохастичних моделей у проекти.

**Тема 8. Стохастичне моделювання та м'які обчислення.** Стохастичні методи як складова м'яких обчислень. Поєднання стохастичних моделей із нечіткою логікою. Стохастичні нейронні мережі. Ймовірнісні підходи в інтелектуальних системах. Перспективи розвитку стохастичного моделювання.