

ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ КОЛЕДЖ
ДЕРЖАВНОГО ВИЩОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ
«ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНИКА»

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ
з навчальної дисципліни
«Імітаційне моделювання»

Спеціальність:
5.04030101 (113) Прикладна математика

Викладач: Махней О. В.

Розглянуто на засіданні
циклової комісії професійної та практичної підготовки
(спеціальність «Прикладна математика»)

Протокол №1 від "31" серпня 2017 року

Голова циклової комісії _____ Драган О. Б.

“31” серпня 2017р.

№ з/п	Назва теми самостійної роботи	Кількість годин
1	Моделювання випадкових подій	6
2	Моделювання дискретних випадкових величин	6
3	Моделювання неперервних випадкових величин	8
4	Вибір емпіричних розподілів	8
5	Вибір теоретичних розподілів. Критерій χ^2 перевірки гіпотези про придатність розподілу	10
9	Вибір і моделювання розподілів у складних випадках	6
10	Багатовимірні розподіли	6
11	Планування експерименту	6
12	Підготовка до контрольної роботи	6
13	Підготовка до колоквіуму	6
Разом самостійної роботи студентів		68

Моделювання випадкових подій

Поняття про метод Монте-Карло.

Генератори випадкових подій.

Моделювання незалежної випадкової події.

Моделювання групи несумісних подій.

Моделювання умовної події.

Приклади моделювання.

Рекомендована література: [1, с. 252-259], [2, с. 112-125], [3, с. 462-473], [4, с. 6-17].

Моделювання дискретних випадкових величин

Метод оберненої функції для дискретних випадкових величин.

Цілочислова рівномірно розподілена випадкова величина.

Геометричний розподіл.

Біноміальний розподіл (два способи: за означенням розподілу і з допомогою методу оберненої функції).

Розподіл Пуассона.

Приклади моделювання.

Рекомендована література: [1, с. 262-267, 273-275], [2, с. 126-129], [3, с. 539-547], [4, с. 18-21].

Моделювання неперервних випадкових величин

Метод оберненої функції для неперервних випадкових величин.

Рівномірний розподіл.

Експоненціальний розподіл.

Розподіл Ерланга.

Нормальний розподіл.

Логнормальний розподіл.

Розподіл Вейбулла.

Трикутний розподіл.

Приклади моделювання.

Рекомендована література: [1, с. 259-262, 267-277], [2, с. 129-147], [3, с. 526-538], [4, с. 21-29, 35-42].

Вибір емпіричних розподілів

Методи використання даних спостережень для моделювання випадкових процесів (безпосереднє використання, емпіричний розподіл, теоретичний розподіл, переваги і недоліки).

Емпіричні розподіли неперервних випадкових величин та їхнє моделювання у випадку, коли відомі дані окремих спостережень.

Емпіричні розподіли дискретних випадкових величин та їхнє моделювання у випадку, коли відомі дані окремих спостережень.

Емпіричні розподіли неперервних випадкових величин та їхнє моделювання у випадку згрупованих даних.

Емпіричні розподіли дискретних випадкових величин та їхнє моделювання у випадку згрупованих даних.

Рекомендована література: [1, с. 282-296], [3, с. 381-382, 538].

Вибір теоретичних розподілів. Критерій χ^2 перевірки гіпотези про придатність розподілу

Методи оцінки незалежності вибірки (діаграма розкиду, кореляційний графік).

Вибір сім'ї теоретичних розподілів з допомогою гістограми.

Графіки функцій щільності найважливіших розподілів імовірностей.

Аналіз ролі випадкової величини в системі.

Аналіз підсумкової статистики.

Визначення параметрів теоретичних розподілів (метод максимальної правдоподібності).

Графічні процедури перевірки придатності вибраного розподілу: графік функції щільності розподілу ймовірностей поверх гістограми, частотне порівняння, графік відмінностей між функціями розподілу.

Перевірка гіпотези придатності розподілу з допомогою критерію χ^2 .

Рекомендована література: [1, с. 296-327], [3, с. 346-425].

Вибір і моделювання розподілів у складних випадках

Композиція функцій розподілу.

Зміщені розподіли.

Зрізані розподіли.

Вибір розподілу за відсутності даних спостережень (рівномірний розподіл, трикутний розподіл, бета-розподіл).

Групове надходження вимог.

Нестаціонарний пуассонівський потік.

Рекомендована література: [1, с. 327-337, 344-348], [3, с. 432-434, 444-452].

Багатовимірні розподіли

Використання умовних розподілів для моделювання випадкових векторів.

Двовимірний нормальний розподіл і його моделювання.

Двовимірний логнормальний розподіл і його моделювання.

Рекомендована література: [1, с. 337-344], [3, с. 435-441].

Планування експерименту

Перехідний і стаціонарний режими.

Визначення кількості реалізацій процесу моделювання для оцінювання ймовірності.

Визначення кількості реалізацій процесу моделювання для оцінювання середнього значення.

Рекомендована література: [1, с. 357-364], [2, с. 153-155], [3, с. 571-592].

Підготовка до контрольної роботи

Типи завдань, які виносяться на контрольну роботу

Виведення формул для моделювання неперервних випадкових величин методом оберненої функції.

Обчислення кількох значень неперервної випадкової величини з емпіричним розподілом, що відповідає заданій вибірці.

Створення на мові імітаційного моделювання GPSS неперервної функції для моделювання емпіричного розподілу, що відповідає заданій вибірці.

Обчислення кількох значень дискретної випадкової величини з емпіричним розподілом, що відповідає заданій вибірці.

Створення на мові імітаційного моделювання GPSS дискретної функції для моделювання емпіричного розподілу, що відповідає заданій вибірці.

Обчислення кількох значень неперервної випадкової величини з емпіричним розподілом, що відповідає заданій згрупованій вибірці.

Створення на мові імітаційного моделювання GPSS неперервної функції для моделювання емпіричного розподілу, що відповідає заданій згрупованій вибірці.

Обчислення кількох значень дискретної випадкової величини з емпіричним розподілом, що відповідає заданій згрупованій вибірці.

Створення на мові імітаційного моделювання GPSS дискретної функції для моделювання емпіричного розподілу, що відповідає заданій згрупованій вибірці.

Дослідження вибірки на незалежність з допомогою діаграми розкиду.

Визначення сім'ї розподілів по заданим даним спостережень з допомогою гістограми.

Визначення параметрів розподілу за даними спостереження і відомою сім'єю розподілів.

Визначення параметрів бета-розподілу за відсутності даних спостережень.

Рекомендована література: [1], [3].

Підготовка до колоквіуму

Перелік питань, що виносяться на колоквіум

- Поняття про метод Монте-Карло. Приклад.
- Генератори випадкових чисел.
- Моделювання випадкових подій: незалежні випадкові події, група несумісних подій, умовна подія.
- Моделювання цілочисельної рівномірно розподіленої випадкової величини.
- Моделювання геометричного розподілу.
- Моделювання біноміального розподілу.
- Моделювання розподілу Пуассона.
- Моделювання рівномірно розподіленої випадкової величини і розподілу Ерланга.
- Метод оберненої функції.
- Моделювання експоненціального розподілу.
- Моделювання нормального розподілу.
- Моделювання логнормального розподілу.
- Моделювання розподілу Вейбулла.
- Моделювання трикутного розподілу.
- Методи використання даних спостережень для моделювання випадкових процесів.
- Емпіричний розподіл неперервної випадкової величини у випадку, коли відомими є значення окремих спостережень, моделювання цієї випадкової величини.
- Емпіричний розподіл дискретної випадкової величини у випадку, коли відомими є значення окремих спостережень, моделювання цієї випадкової величини.
- Емпіричний розподіл неперервної випадкової величини у випадку згрупованих даних, моделювання цієї випадкової величини.
- Методи оцінки для вибіркової незалежності.
- Висунення гіпотези щодо сім'ї розподілів на основі аналізу ролі випадкової величини в системі.
- Висунення гіпотези щодо сім'ї розподілів на основі підсумкової статистики.
- Висунення гіпотези щодо сім'ї розподілів на основі гістограми.
- Оцінка параметрів розподілу методами моментів і максимальної правдоподібності.
- Графічні процедури перевірки придатності розподілу.
- Перевірка гіпотези придатності розподілу за допомогою критерію χ^2 .
- Композиція функцій розподілу.
- Зміщені розподіли.
- Зрізані розподіли.
- Вибір розподілу при недостатній кількості інформації.
- Групові надходження вимог.
- Задачі, які приводять до багатовимірних розподілів. Умовні розподіли.
- Двовимірний нормальний розподіл і його моделювання.
- Двовимірний логнормальний розподіл і його моделювання.
- Нестаціонарний пуассонівський потік, його моделювання.
- Перехідний і стаціонарний режими.

Визначення кількості реалізацій процесу моделювання для оцінювання ймовірності.

Визначення кількості реалізацій процесу моделювання для оцінювання середнього значення.

Рекомендована література: [1], [2], [3], [4].

Література

1. Махней О. В. Математичне моделювання / О. В. Махней. – Івано-Франківськ : Супрун В. П., 2015. – 372 с.
2. Томашевський В. М. Моделювання систем / В. М. Томашевський. – К. : ВНУ, 2005. – 352 с.
3. Лоу А. Имитационное моделирование / А. Лоу, В. Кельтон. – СПб. : Питер, 2004. – 847 с.
4. Смородинский С. С. Оптимизация решений на основе компьютерных имитационных методов и моделей / С. С. Смородинский, Н. В. Батин. – Мн. : БГУИР, 2004. – 80 с.