

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Національний університет «Запорізька політехніка»**

Кафедра Системного аналізу та обчислювальної математики

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Випадкові процеси**

**Освітня програма (спеціалізація):** Інтелектуальні технології та прийняття рішень

в складних системах

(назва освітньої програми (спеціалізації))

**Спеціальність:** 124 Системний аналіз

(код і найменування спеціальності)

**Інститут, факультет:** Інститут інформатики і радіоелектроніки

(найменування інституту, факультету)

**Галузь знань:** 12 – Інформаційні технології

(найменування галузі знань)

**Ступінь вищої освіти:** перший (бакалаврський)

(назва ступеня вищої освіти)

**Мова навчання:** державна

Затверджено на засіданні кафедри системного аналізу та обчислювальної математики  
Протокол №7 від 17 серпня 2020 р

Запоріжжя 2020 рік

<b>1. Загальна інформація</b>	
Назва дисципліни	<i>Випадкові процеси</i>
Рівень вищої освіти	<i>перший (бакалаврський)</i>
Викладач	<i>Доцент Савранська А.В.</i>
Контактна інформація викладача	<i>+380(61)7698247</i>
Час і місце проведення навчальної дисципліни	<i>357, 359</i>
Обсяг дисципліни	<i>7 семестр -135 годин, 4,5 кредитів ЄКТС, розподіл годин (28 годин лекції, 14 годин лабораторні роботи, 90 годин самостійна робота, 3 години інші види), вид контролю – іспит</i>
Консультації	<i>Згідно з графіком консультацій</i>
<b>2. Пререквізити і постреквізити навчальної дисципліни</b>	
<p>Перед вивченням дисципліни «<i>Випадкові процеси</i>» студенти повинні засвоїти матеріал за розділами: математичний аналіз, лінійна алгебра й аналітична геометрія, диференціальні рівняння, дискретна математика, програмування, функціональний аналіз.</p> <p>В свою чергу «<i>Випадкові процеси</i>» є базовою дисципліною для вивчення таких розділів, як аналіз даних, методи оптимізації та дослідження операцій, системи підтримки прийняття рішень, теорія масового обслуговування, математична теорія надійності, теорія інформації, економетричне моделювання, теорія керування, системний аналіз та інших.</p>	
<b>3. Характеристика навчальної дисципліни</b>	
<p><i>Предметом вивчення навчальної дисципліни є вивчення об'єктів дискретної природи зі застосуванням фінітних методів.</i></p> <p><b>Загальні компетентності:</b></p> <p>K01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу  K02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях  K04. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності  K05. Здатність спілкуватися державною мовою усно і письмово  K07. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел  K09. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації  K11. Здатність генерувати нові ідеї (креативність)  K12. Здатність працювати в команді</p> <p>K14. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт</p> <p><b>Фахові компетентності:</b></p> <p>K17. Здатність використовувати системний аналіз як сучасну міждисциплінарну методологію, що базується на прикладних математичних методах та сучасних інформаційних технологіях і орієнтована на вирішення задач аналізу і синтезу технічних, економічних, соціальних, екологічних та інших складних систем.  K18. Здатність формалізувати проблеми, описані природною мовою, у тому числі за допомогою математичних методів, застосовувати загальні підходи до математичного моделювання конкретних процесів.  K20. Здатність визначати основні чинники, які впливають на розвиток фізичних, економі-</p>	

чних, соціальних процесів, виокремлювати в них стохастичні та невизначені показники, формулювати їх у вигляді випадкових або нечітких величин, векторів, процесів та досліджувати залежності між ними

К22. Здатність до комп'ютерної реалізації математичних моделей реальних систем і процесів; проектувати, застосовувати і супроводжувати програмні засоби моделювання, прийняття рішень, оптимізації, обробки інформації, інтелектуального аналізу даних.

К25. Здатність представляти математичні аргументи і висновки з них з ясністю і точністю і в таких формах, які підходять для аудиторії як усно так і в письмовій формі.

К26. Здатність розробляти експериментальні та спостережувальні дослідження і аналізувати дані, отримані в них.

#### **Результати навчання:**

ПР02. Вміти використовувати стандартні схеми для розв'язання комбінаторних та логічних задач, що сформульовані природною мовою, застосовувати класичні алгоритми для перевірки властивостей та класифікації об'єктів, множин, відношень, графів, груп, кілець, решіток, булевих функцій тощо.

ПР03. Вміти визначати ймовірнісні розподіли стохастичних показників та факторів, що впливають на характеристики досліджуваних процесів, досліджувати властивості та знаходити характеристики багатовимірних випадкових векторів та використовувати їх для розв'язання прикладних задач, формалізувати стохастичні показники та фактори у вигляді випадкових величин, векторів, процесів.

ПР04. Знати та вміти застосовувати базові методи якісного аналізу та інтегрування звичайних диференціальних рівнянь і систем, диференціальних рівнянь в частинних похідних, в тому числі рівнянь математичної фізики.

ПР06. Знати та вміти застосовувати основні методи постановки та вирішення задач системного аналізу в умовах невизначеності цілей, зовнішніх умов та конфліктів.

ПР12. Застосовувати методи і засоби роботи з даними і знаннями, методи математичного, логіко-семантичного, об'єктного та імітаційного моделювання, технології системного і статистичного аналізу.

ПР14. Розуміти і застосовувати на практиці методи статистичного моделювання і прогнозування, оцінювати вихідні дані.

ПР18. Обирати ефективні методи та здійснювати формалізоване подання складних систем і процесів з метою побудови і дослідження відповідних моделей.

#### **4. Мета вивчення навчальної дисципліни**

Метою викладання навчальної дисципліни “*Випадкові процеси*” є виховання у майбутньому фахівця математичної освіти, яка дозволить йому створювати статистичні моделі при дослідженні реальних явищ. Побічна користь від вивчення дисципліни в тому, що вона доповнює детерміністській підхід інших розділів математики теоретико-імовірнісним аналізом проблеми, що в свою чергу дає велику економію при розв'язуванні конкретних прикладних задач

#### **5. Завдання вивчення дисципліни**

Основними завданнями вивчення дисципліни “*Випадкові процеси*” є

- вивчення методів якісного дослідження випадкових процесів;
- знайомство із стандартними методами і моделями вирішення імовірнісних та статистичних задач, а також основними принципами і методами обробки статистичних даних;

- вміння використовувати отриманні знання при обробці статистичної інформації для отримання статистично обґрунтованих висновків.
- придбання навичок використання випадкових процесів для моделювання та дослідження прикладних задач

### 6. Зміст навчальної дисципліни

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:

1. Загальні поняття
2. Основні характеристики випадкових процесів
3. Марківські процеси з дискретним часом
4. Однорідні марківські процеси з дискретним часом
5. Марківські процеси з дискретними станами та неперервним часом

### 7. План вивчення навчальної дисципліни

№ тижня	Назва теми	Форми організації навчання	Кількість годин
1,2	Визначення випадкового процесу. Приклади випадкових процесів. Класифікація випадкових процесів за часом та за станами.	Лекція/лабораторна робота	4/2
3,4	Математичне сподівання, дисперсія та середньо квадратичне відхилення випадкової функції. Кореляційна функція та нормована кореляційна функція. Їх властивості.	Лекція/лабораторна робота	4/2
5,6,7	Орієнтовані графи станів марківського ланцюга. Класифікація станів. Визначення марківського ланцюга. Перехідні ймовірності. Ймовірності станів.	Лекція/лабораторна робота	6/2
8,9	Фінальні ймовірності ланцюгів Маркова. Приклади ланцюгів Маркова. Задача про найліпший вибір. Випадкове блукання.	Лекція/лабораторна робота	4/2
10,11,12,13,14	Потоки подій. Ординарність, стаціонарність та відсутність післядії потоку подій. Побудова рівняння Колмогорова для марківського процесу. Методи розв'язання рівняння Колмогорова. Однорідні марківські процеси з дискретними станами та неперервним часом. Стаціонарний режим.	Лекція/лабораторна робота	10/6

### 8. Самостійна робота

За темами, що визначені планом вивчення дисципліни.

### 9. Система та критерії оцінювання курсу

*Формами поточного контролю є захист результатів виконання індивідуальних завдань з лабораторних та тестування з теоретичних питань. Оцінки виставляються за 100-бальною шкалою. В середині семестру відбувається проміжна атестація за поточними результатами. Формою підсумкового контролю є екзамен. Для отримання позитивної оцінки студент має отримати підсумковий бал не менш 60 та мати оцінки не менш*

50 балів за кожну лабораторну роботу та кожний тест

## 10. Політика курсу

*Політика курсу передбачає роботу студентів з типовими класами задач теорії випадкових процесів. Не допускається фальсифікація і фабрикація результатів виконання лабораторних робіт.*

### Література

1. И.И.Гихман, А.В.Скороход, М.И.Ядренко. Теория вероятностей и математическая статистика. Киев, «Вища школа», 1979 г.
2. Вентцель, Е. С. Теория случайных процессов и ее инженерные приложения [Текст]: учеб. пособие / Е. С. Вентцель, Л. А. Овчаров. – 4-е изд., стер. – М. : Высш. шк., 2007. – 479 с
3. Скороход А.В. Элементы теории вероятностей и случайных процессов /А.В. Скороход. – Киев: Вища школа, 1980. – 144 с.
4. Основи теорії випадкових процесів: В 6-ти ч. Ч. 1 / Є.Ф.Царков, В.К.Ясинський; Під заг. ред. Є.Ф. Царкова. - Чернівці: Зелена Буковина, 1999.— 296 с.— (Лекції з теорії стохастичного моделювання).
5. Стохастичні динамічні системи із скінченною післядією: В 6-ти ч. Ч. 2 / М. Л. Свердан, Є.Ф.Царков, В.К.Ясинський; Під заг. ред. Є.Ф.Царкова. - Чернівці: Зелена Буковина, 2000.— 557 с.— (Лекції з теорії стохастичного моделювання).
6. Стійкість у стохастичному моделюванні складних динамічних систем: Монографія / М.Л.Свердан, Є.Ф.Царков, В.К.Ясинський.— Снятин: Над Прутом, 1996.— 448 с.
7. Елементи теорії випадкових процесів: Навч. посіб. / Ю.К.Рудавський, П.П.Костробій, О.Ю.Лозинський, Д.В.Уханська; Нац. ун-т «Львів. політехніка».— Л., 2004.— 239 с.— Бібліогр.: 21 назва.
8. Методичні вказівки та завдання до самостійних робіт з курсу „Випадкові процеси” для студентів напряму підготовки 6.040303 „Системний аналіз” галузі знань 0403 „Системні науки та кібернетика” денної форми навчання /Укл.:А.В. Савранська, О.В.Корнєєва, А.О.Кузьменко. – Запоріжжя: ЗНТУ,2009. – 70с