

# ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

*Назва дисципліни: Ймовірнісні процеси*

*Семестр: 7-й (сьомий)*

*Спеціальність (спеціалізація): 122 Комп'ютерні науки (Інформаційні технології проектування)*

---

*загальна кількість годин - 90(кредитів ЄКТС – 3,0);*

*аудиторні години – 48*

*(лекції – 32, практичні – 0, семінарські - 0,*

*лабораторні - 16)*

*Анотація навчальної дисципліни:* Курс “Ймовірнісні процеси ” входить до переліку дисциплін з циклу математичної, природничо-наукової підготовки студентів напряму „Комп'ютерні науки ”. Цей курс читається після прослуховування студентами курсів "Вища математика"."Теорія ймовірності та математична статистика", "Дискретна математика". Ймовірнісні, або випадкові процеси є важливим поняттям теорії ймовірності, і являють собою узагальненням поняття випадкової величини, що змінюється з часом Теорія випадкових процесів широко використовується у багатьох науках як природничого (технічного) так і гуманітарного профілю.

**Метою** викладання курсу є засвоєння студентами основних теоретичних відомостей та практичних вмінь з курсу. Програма передбачає ознайомлення студентів з випадковими процесами з: **неперервними** станами та **неперервним і дискретним** часом, та **дискретними** станами та **дискретним і неперервним** часом (марківські ланцюги та марківські процеси).

Навчити студентів використовувати апарат випадкових процесів для формалізації і математичного моделювання прикладних завдань для їх ефективно програмно-апаратної реалізації. Значна увага приділятиметься використанню марківських процесів для опису, систем масового обслуговування марківського типу.

## *Результати навчання:*

### *Студент повинен знати:*

- - основні поняття теорії випадкових процесів: визначення і класифікація, випадкових процесів;
- закони розподілу та основні характеристики випадкових процесів;
- векторні та комплексні випадкові процеси;
- перетворення випадкових процесів та операції над ними;
- стаціонарні та ергодичні випадкові процеси;

- кореляційний аналіз;
- спектральний опис випадкових процесів;
- потоки подій, їх властивості та класифікація.
- ланцюги Маркова та марківські процеси з дискретними станами і неперервним часом;
- основи теорії масового обслуговування.

***Студент повинен вміти:***

- розраховувати основні характеристики випадкових процесів за заданими законами розподілу ймовірності;
- описувати лінійні перетворення випадкових процесів у моделі чорного ящика;
- аналізувати процеси на стаціонарність та ергодичність;
- описувати процеси у спектральній області;
- застосувати ланцюги Маркова та марківські процеси з дискретними станами і неперервним часом для розв'язання практичних задач;
- застосувати поняття і співвідношення теорії масового обслуговування для аналізу задач.

***Форма звітності:***екзамен  
(екзамен, залік)

***Мова вивчення:***українська

***Рекомендована література***  
***. Базова література***

1. Сеньо П.С. Випадкові процеси: Підручник. - Львів: Компакт-ЛІВ, 2006.-288 с.
2. Рудавський Ю.К., Костробій П.П., Лозинський О.Ю., Уханська Д.В. Елементи теорії випадкових процесів. – Львів: Видавництво Національного університету „Львівська Політехніка”, 2004. – 240 с.
3. Гнеденко В.Б., Коваленко И.Н. Введение в теорию массового обслуживания. – Москва: Наука, 1987. – 336 с.
4. Вентцель Е.С. Овчаров Л.А. Теория случайных процессов и ее инженерные приложения. – Москва: Наука, 1969. – 383 с.
5. Овчаров Л.А. Прикладные задачи теории массового обслуживания. – Москва: Машиностроение, 1991. – 324 с.
6. Володин Б.Г., Ганин М.П., Динер И.Я. Комаров Л.Б., Свешников А.А. Старобин К.Б. Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных функций. – Москва: Наука, 1965. – 632 с.
- 7.

### *Допоміжна література*

1. Вентцель Е.С. Теория вероятностей. – Москва: Наука, 1964. – 576 с.
2. Коломієць С.В. Теорія випадкових процесів. Практикум. Суми: ДВНЗ УАБС НБУ. – 2011. 80 с.
3. Кемени Дж., Снелл Дж. Конечные цепи Маркова. Пер. з англ. Москва: Наука. 1970 – 271 с.
4. Оре О. Теория графов. – М.: Мир, 1980

### *Інформаційні ресурси*

1. Wikipedia. <http://www.wikipedia.org>

**Міністерство освіти і науки України**  
**Львівський національний університет імені Івана Франка**  
**Кафедра радіофізики та комп'ютерних технологій**

“ЗАТВЕРДЖУЮ”  
Декан факультету електроніки та  
комп'ютерних технологій  
\_\_\_\_\_ Половинко І.І.  
“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2016 року

## **ЙМОВІРНІСНІ ПРОЦЕСИ**

**ПРОГРАМА**  
**навчальної дисципліни підготовки бакалаврів**  
**напряму 6.050101 Комп'ютерні науки**  
**факультету електроніки та комп'ютерних технологій**  
**шифр за ОПІ 2.06**

**Львів 2016**

**РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО:**

Львівським національним університетом імені Івана Франка

**РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:**

Болеста І.М. доктор. фіз.-мат. наук, професор, завідувач кафедри радіофізики та комп'ютерних технологій факультет електроніки та комп'ютерних технологій

Затверджено на засіданні Вченої ради факультету електроніки та комп'ютерних технологій

“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2016 року, протокол № \_\_\_\_

Голова Вченої ради  
Половинко І.І.

Обговорено та рекомендовано до затвердження Навчально-методичною радою факультету електроніки та комп'ютерних технологій

“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2016 року, протокол № \_\_\_\_

Голова Навчально-методичної ради  
факультету електроніки та комп'ютерних технологій

Шувар Р.Я.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри радіофізики та комп'ютерних технологій

“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2016 року, протокол № \_\_\_\_

Завідувач кафедри радіофізики та комп'ютерних технологій

Болеста І.М.

## ВСТУП

Програма вивчення навчальної дисципліни "Ймовірнісні процеси" складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів напряму 6.050101 Комп'ютерні науки, затвердженої наказом Міністерства освіти і науки № 485 від 26 травня 2010 року

**Предметом** вивчення навчальної дисципліни є основні поняття теорії випадкових процесів: визначення і класифікація, випадкових процесів; закони розподілу та основні характеристики випадкових процесів; векторні та комплексні випадкові процеси; перетворення випадкових процесів та операції над ними; стаціонарні та ергодичні випадкові процеси; спектральний опис випадкових процесів; потоки подій, їх властивості та класифікація. ланцюги Маркова та марківські процеси з дискретними станами і неперервним часом;основи теорії масового обслуговування.

**Міждисциплінарні зв'язки:** Для вивчення дисципліни необхідні знання з таких дисциплін: вища математика, теорія ймовірностей та математична статистика, електротехніка та електроніка, дискретна математика, теорія алгоритмів, алгоритмізація і програмування, об'єктно-орієнтоване програмування, чисельні методи. Знання отримані під час вивчення дисципліни будуть використовуватися при вивченні наступних дисциплін: теорія прийняття рішень, моделювання систем, теорія управління, технології комп'ютерного проектування, системний аналіз.

**Програма навчальної дисципліни** складається з таких модулів:

### Модуль 1.

1.Випадкові процеси, випадкові послідовності

### Модуль 2.

2.. Потоки подій, їхні властивості і класифікація

3. Марківські ланцюги, процеси.

### Модуль 3.

4.Системи масового обслуговування

## 2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

### 2.1.Випадкові процеси, випадкові послідовності

Означення та класифікація випадкових процесів. Функції розподілу та густина ймовірності. Основні числові характеристики випадкових процесів. Кореляційний та спектральний аналізи. Теорема Вінера-Хінчина. Стаціонарні та ергодичні випадкові процеси

Потоки подій, їхні властивості і класифікація

### 2.2. Марківські ланцюги, процеси.

Класифікація і граф станів системи. Марківські випадкові процеси з дискретними станами і дискретним часом. Марківські випадкові процеси з дискретними станами і неперервним часом. Рівняння Колмогорова

### 2.3. Потоки подій, їхні властивості і класифікація.

Означення потоку Пуасона, його властивості. Розподіл Пуасона та його характеристики. Функція розподілу проміжку часу між подіями. Потоки Пальма та Ерланга.

### 2.4.Системи масового обслуговування

Елементи теорії масового обслуговування. Системи масового обслуговування з відмовами. Системи масового обслуговування з очікуванням черги. Системи масового обслуговування змішаного типу.

### **3. Рекомендована література**

1. Сеньо П.С. Випадкові процеси: Підручник. - Львів: Компакт-ЛІВ, 2006.-288 с.
2. Рудавський Ю.К., Костробій П.П., Лозинський О.Ю., Уханська Д.В. Елементи теорії випадкових процесів. – Львів: Видавництво Національного університету „Львівська Політехніка”, 2004. – 240 с.
3. Гнеденко В.Б., Коваленко И.Н. Введение в теорию массового обслуживания. – Москва: Наука, 1987. – 336 с.
4. Вентцель Е.С. Овчаров Л.А. Теория случайных процессов и ее инженерные приложения. – Москва: Наука, 1969. – 383 с.
5. Овчаров Л.А. Прикладные задачи теории массового обслуживания. – Москва: Машиностроение, 1991. – 324 с.
6. Володин Б.Г., Ганин М.П., Динер И.Я. Комаров Л.Б., Свешников А.А. Старобин К.Б. Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных функций. – Москва: Наука, 1965. – 632 с.
7. Вентцель Е.С. Теория вероятностей. – Москва: Наука, 1964. – 576 с.
8. Коломієць С.В. Теорія випадкових процесів. Практикум. Суми: ДВНЗ УАБС НБУ. – 2011. 80 с.
9. Кемени Дж., Снелл Дж. Конечные цепи Маркова. Пер. з англ. Москва: Наука. 1970 – 271 с.
10. Оре О. Теория графов. – М.: Мир, 1980

### **4. Форма підсумкового контролю успішності навчання**

Підсумкова оцінка якості засвоєння навчальної програми з дисципліни “Ймовірнісні процеси” визначається за результатами заліку, порядок проведення якого встановлює робоча навчальна програма.

Рівень засвоєння навчального матеріалу дисципліни визначається з використанням рейтингову систему оцінювання. Положення про рейтингову систему оцінювання знань розробляють та затверджується на засіданні кафедри з урахуванням особливостей професійної підготовки та розподілу навчального часу за видами занять. Це положення входить до складу робочої навчальної програми.

### **5. Засоби діагностики успішності навчання**

Оцінка якості засвоєння навчальної програми включає поточний контроль успішності, виконання студентами індивідуальних завдань, модульних контрольних робіт, та підсумкової модульної контрольної роботи.

Для поточного контролю засвоєння студентами навчального матеріалу передбачається виконання та захист лабораторних робіт, перелік яких наводиться в робочій навчальній програмі.

Для модульних контролів засвоєння студентами навчального матеріалу передбачається виконання модульних контрольних робіт, порядок проведення та зміст яких наводяться в робочій навчальній програмі.

Для організації індивідуальної роботи студентів передбачається написання рефератів, перелік тем яких встановлює робоча навчальна програма.