



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА
ФАКУЛЬТЕТ УПРАВЛІННЯ ФІНАНСАМИ ТА БІЗНЕСУ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан

_____ доц. А.В. Стасишин
(підпис)
“ ___ ” _____ 2019 р.

**РОБОЧА
ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Теорія випадкових процесів
(назва навчальної дисципліни)

галузь знань: 05 “Соціальні та поведінкові науки”
(шифр та найменування галузі знань)

спеціальність: 051 “Економіка”
(код та найменування спеціальності)

спеціалізація: Інформаційні технології в бізнесі
(найменування спеціалізації)

освітній ступінь: бакалавр
(бакалавр/магістр)

форма навчання: денна
(денна, заочна)

ЛЬВІВ 2019

Робоча програма навчальної дисципліни “ Теорії випадкових процесів ”для студентів, які навчаються за галуззю знань 05 “Соціальні та поведінкові науки” спеціальністю 051 “Економіка” спеціалізацією “Інформаційні технології в бізнесі” освітнього ступеня бакалавр.

“ ___ ” _____ 2019 року – 20 с.

Розробник: Мицишин О.Я., доцент кафедри економічної кібернетики, к.ф.-м.н., доцент.

Розглянуто та ухвалено на засіданні кафедри економічної кібернетики
Протокол № 1 від 28 серпня 2019 р.

Завідувач кафедри _____
(підпис)

Шевчук І.Б.
(прізвище, ініціали)

Розглянуто та ухвалено Вченою радою факультету управління
фінансами та бізнесу
Протокол № ___ від “___” _____ 2019 р.

© Мицишин О., 2019 рік
© ЛНУ імені Івана Франка, 2019 рік

ЗМІСТ

1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА	4
2. ОПИС ПРЕДМЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	7
3. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	7
4. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	8
5. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	9
6. ГРАФІК РОЗПОДІЛУ НАВЧАЛЬНОГО ЧАСУ ЗА ОСВІТНЬОЮ ПРОГРАМОЮ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНОЇ РОБОТИ	10
7. КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН АУДИТОРНИХ ЗАНЯТЬ	11
7.1. Календарно-тематичний план лекційних занять	11
7.2. Календарно-тематичний план лабораторних занять, заліків по модулях, контрольних робіт	12
7.3. Графік консультацій	13
8. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ	13
9. МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ	15
9.1. Таблиця оцінювання (визначення рейтингу) навчальної діяльності студентів	15
9.2. Система нарахування рейтингових балів та критерії оцінювання знань студентів	15
9.3. Шкала оцінювання успішності студентів за результатами підсумкового контролю	17
10. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	18
11. МЕТОДИКИ АКТИВІЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ НАВЧАННЯ	19
12. РЕСУРСИ МЕРЕЖІ ІНТЕРНЕТ	20

1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

В навчальній дисципліні “Теорія випадкових процесів” розглядаються основи дослідження складних економіко-організаційних структур, яким притаманні випадкові характеристики. В даному курсі за допомогою інформаційних технологій будують стохастичні динамічні моделі, що використовуються згодом для прийняття управлінських рішень. Особливу увагу звернуто на забезпечення інформаційних систем можливостями роботи в умовах виникнення ризиків, здійснюється розрахунок виникнення непередбачених ситуацій в складних системах.

Предмет навчальної дисципліни

Предметом дисципліни “Теорія випадкових процесів” є основи динамічних випадкових величин з різними розподілами та їхні основні характеристики.

Мета навчальної дисципліни

Мета вивчення дисципліни “Теорія випадкових процесів” – це формування у студентів абстрактного та набуття навиків симуляції стохастичних процесів в динаміці їхнього розвитку.

Основні завдання

Основні завдання дисципліни “Теорія випадкових процесів” – формування системи знань з теорії випадкових величин та випадкових процесів, принципів аналізу їхніх характеристик та **форми** їх моделювання.

Місце навчальної дисципліни в структурно-логічній схемі

Дисципліна “Теорія випадкових процесів” взаємопов’язана з такими дисциплінами як „Теорія ймовірностей і математична статистика”, „Інформатика” та „Економіко-математичне моделювання”.

Вимоги до знань і умінь

Вивчення навчальної дисципліни передбачає досягнення такого кваліфікаційного рівня підготовки студента, за якого він повинен:

а) знати

- основні наукові підходи та сучасні концепції розвитку випадкових процесів;
- проблеми розвитку фінансових установ держави та шляхи їх оптимального розв’язання;

- можливості використання теорії оптимізації для формування ефективної діяльності фінансових органів;
- пріоритетні дослідження українських науковців-економістів

б) уміти

- порівнювати та аналізувати, та ідентифікувати різні економічні структури та системи;
- об'єктивно оцінювати економічні процеси та створювати їхні математичні моделі;
- розробляти й вирішувати актуальні питання теорії і практики оптимізації складних структур;
- застосовувати знання з випадкових процесів в практичній діяльності.

Опанування навчальною дисципліною повинно забезпечувати необхідний рівень сформованості вмінь:

Назва рівня сформованості вміння	Зміст критерію рівня сформованості вміння
1. Репродуктивний	Вміння відтворювати знання, передбачені даною програмою
2. Алгоритмічний	Вміння використовувати знання в практичній діяльності при розв'язуванні типових ситуацій
3. Творчий	Здійснювати евристичний пошук і використовувати знання для розв'язання нестандартних завдань та проблемних ситуацій

Програма складена на **4 кредити**.

Форми контролю – проміжний модульний контроль, залік.

2. ОПИС ПРЕДМЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ “ТЕОРІЯ ВИПАДКОВИХ ПРОЦЕСІВ”

Характеристика навчальної дисципліни							
Шифр та найменування галузі знань: 05 „Соціальні та поведінкові науки”				Цикл дисциплін за навчальним планом: Цикл професійної та практичної підготовки			
Код та назва спеціальності: 051 „Економіка”				Освітній ступінь: бакалавр			
Спеціалізація: „Інформаційні технології в бізнесі”							
Курс: _____ 4 _____ Семестр: _____ VII _____				Методи навчання: Лекції, лабораторні заняття, самостійна робота, робота в бібліотеці, Інтернеті тощо.			
Кількість кредитів ECTS	Кількість годин	Кількість аудиторних годин	Лекції	Семінари, практичні, лабораторні	Заліки по модулях (контрольні роботи)	Самостійна робота студента (СРС)	
4	120	48	16	30	2	72	
Кількість тижневих годин		Кількість змістових модулів (тем)		Кількість заліків по модулях/контрольних робіт		Вид контролю	
3		6		1		ПМК, залік	

3. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Номер теми	Назва теми
Тема 1.	Основні поняття теорії випадкових процесів
Тема 2.	Стаціонарні випадкові процеси
Тема 3.	Потоки подій, їх властивості та класифікація
Тема 4.	Марківські процеси з дискретними станами. Ланцюги Маркова
Тема 5.	Марківські процеси з дискретними станами і неперервним часом.
Тема 6.	Основи теорії масового обслуговування.

4. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ТЕМА 1. ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ ТЕОРІЇ ВИПАДКОВИХ ПРОЦЕСІВ.

Визначення випадкового процесу. Класифікація випадкових процесів. Поняття випадкового процесу. Переріз та реалізація випадкового процесу. Класифікація випадкових процесів. Закони розподілу та основні характеристики випадкових процесів. Одновимірний закон розподілу випадкового процесу. Двовимірний закон розподілу. Математичне сподівання випадкового процесу. Початкові і центральні моменти, дисперсія випадкового процесу. Кореляційна функція випадкового процесу та її основні властивості. Векторний випадковий процес. Взаємна кореляційна функція двох випадкових процесів. Властивості взаємної кореляційної функції. Характеристики векторного випадкового процесу. Перетворення випадкових процесів. Канонічний розклад випадкового процесу. Лінійні перетворення випадкових процесів. Лінійне перетворення випадкового процесу, що заданий канонічним розкладом. Операції над випадковими процесами. Множення випадкового процесу на не випадкову функцію. Диференціювання випадкового процесу. Інтегрування випадкового процесу. Додавання випадкових процесів. Комплексний випадковий процес.

ТЕМА 2. СТАЦІОНАРНІ ВИПАДКОВІ ПРОЦЕСИ

Визначення стаціонарного випадкового процесу. Поняття стаціонарного випадкового процесу. Властивості кореляційної функції стаціонарного випадкового процесу. Ергодична властивість стаціонарного випадкового процесу. Спектральний розклад стаціонарного випадкового процесу. Спектральний розклад стаціонарного випадкового процесу на скінченному інтервалі. Спектр дисперсій. Спектральний розклад стаціонарного випадкового процесу на нескінченному інтервалі. Спектральна густина випадкового процесу. Спектральний розклад стаціонарного випадкового процесу в комплексній формі. Перетворення стаціонарного випадкового процесу стаціонарною лінійною системою.

ТЕМА 3. ПОТОКИ ПОДІЙ, ЇХ ВЛАСТИВОСТІ ТА КЛАСИФІКАЦІЯ.

Найпростіший (пуассонівський) потік. Потоки подій. Властивості потоків подій. Найпростіший потік. Закон розподілу проміжку часу між сусідніми подіями найпростішого потоку. Нестационарний пуассонівський потік. Потік з обмеженою післядією (потік Пальма). Визначення потоку Пальма. Визначення потоку Ерланга. Закон розподілу проміжку часу між

сусідніми подіями потоку Ерланга E_k . Нормований потік Ерланга. Закон розподілу часу між подіями цього потоку.

ТЕМА 4. МАРКІВСЬКІ ПРОЦЕСИ З ДИСКРЕТНИМИ СТАНАМИ. ЛАНЦЮГИ МАРКОВА.

Граф станів. Класифікація станів. Ймовірності станів. Граф станів системи. Класифікація станів системи. Ймовірності станів системи. Визначення марківського випадкового процесу. Марківські випадкові процеси з дискретними станами дискретним часом (ланцюги Маркова). Ланцюг Маркова (основні поняття). Безумовні ймовірності перебування системи на будь-якому кроці в довільному стані. Матриця перехідних ймовірностей. Однорідний ланцюг Маркова. Неоднорідний ланцюг Маркова. Стаціонарний режим для марківського ланцюга. Умови існування стаціонарного режиму для марківського ланцюга. Балансова умова для станів системи.

ТЕМА 5. МАРКІВСЬКІ ПРОЦЕСИ З ДИСКРЕТНИМИ СТАНАМИ І НЕПЕРЕРВНИМ ЧАСОМ.

Марківські процеси з дискретними станами і неперервним часом. Рівняння Колмогорова. Описання марківського процесу з дискретними станами і неперервним часом. Рівняння Колмогорова. Перехід від марківського випадкового процесу з дискретними станами і неперервним часом до марківського ланцюга. Однорідні марківські випадкові процеси з дискретними станами і неперервним часом. Стаціонарний режим, рівняння для граничних ймовірностей станів. Однорідні марківські випадкові процеси з дискретними станами і неперервним часом. Стаціонарний режим, рівняння для граничних ймовірностей станів Закон розподілу і числові характеристики часу однократного перебування марківського випадкового процесу з неперервним часом і дискретними станами в довільній підмножині станів U .

ТЕМА 6. ОСНОВИ ТЕОРІЇ МАСОВОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ

Елементи теорії масового обслуговування. Предмет теорії масового обслуговування (основні поняття). Час обслуговування. Системи масового обслуговування з відмовами. Рівняння Ерланга. Усталений режим обслуговування. Формули Ерланга. Системи масового обслуговування з очікуванням черги. Системи масового обслуговування змішаного типу. Системи масового обслуговування змішаного типу з обмеженням за довжиною черги.

5. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Основна:

1. Пугачев В.С. Теория случайных функций и ее применение к задачам автоматического управления. - М.: Государственное издательства физико-математической литературы, 1960. - 883 с.
2. Вентцель Е.С. Теория вероятностей. - М.: Наука, 1964. - 576 с.
3. Володин Б.Г., Ганин М.П., Динер И.Я., Комаров Л.Б., Старобин К.Б. Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных функций. - М.: Наука, 1965. - 632 с.
4. Кокс Д., Смит В. Теория восстановления: Пер. с англ. - М.: Советское радио, 1967. - 300 с.
5. Гнеденко Б.В., Коваленко И.Н. Введение в теорию массового обслуживания. - М.: Наука, 1987. - 336 с.
6. Вентцель Е.С, Овчаров Л.А. Теория вероятностей: задачи и упражнения. - М.: Наука, 1969. - 366 с.
7. Вентцель Е.С, Овчаров Л.А. Теория случайных процессов и ее инженерные приложения. - М.: Наука, 1991. - 383 с.
8. Оре О. Теория графов: Пер. с фр. - М.: Наука, 1968. - 352 с.

6. ГРАФІК РОЗПОДІЛУ НАВЧАЛЬНОГО ЧАСУ ЗА ОСВІТНЬОЮ ПРОГРАМОЮ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНОЇ РОБОТИ

№ розділу, теми (змістові модулі)	Назва розділу, теми (змістового модуля)	Кількість годин за ОПП			Розподіл аудиторних годин		
		всього	у тому числі		лекції	лабораторні	заліки по модулях, контрольні (контрольні роботи)
			аудиторні	СРС			
ЗАЛІКОВИЙ МОДУЛЬ № 1							
Тема 1.	Основні поняття теорії випадкових процесів	20	8	12	2	6	-
Тема 2.	Стаціонарні випадкові процеси	20	10	10	4	6	-
Тема 3.	Потоки подій, їх властивості та класифікація	20	10	10	4	6	-
Тема 4.	Марківські процеси з дискретними станами. Ланцюги Маркова	20	6	14	2	4	-
Тема 5.	Марківські процеси з дискретними станами і неперервним часом.	20	6	14	2	4	-
Тема 6.	Основи теорії масового обслуговування	20	8	12	2	4	2
Разом годин		120	48	72	16	30	2

7. КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН АУДИТОРНИХ ЗАНЯТЬ

7.1. Календарно-тематичний план лекційних занять

№ заня- ття	Тема та короткий зміст заняття	Кіль- кість годин
1	2	3
ЗАЛІКОВИЙ МОДУЛЬ № 1		
Тема 1. Основні поняття теорії випадкових процесів		2
1.	Визначення випадкового процесу. Класифікація випадкових процесів. Поняття випадкового процесу. Переріз та реалізація випадкового процесу. Класифікація випадкових процесів.	2
Тема 2. Стационарні випадкові процеси.		4
2.	Поняття. Визначення стационарного випадкового процесу. Поняття стационарного випадкового процесу. Властивості кореляційної функції стационарного випадкового процесу.	4
Тема 3. Потоки подій, їх властивості та класифікація		4
3.	Найпростіший (пуассонівський) потік. Потоки подій. Властивості потоків подій. Найпростіший потік. Закон розподілу проміжку часу між сусідніми подіями найпростішого потоку.	4
Тема 4. Марківські процеси з дискретними станами.		2
4.	Граф станів. Класифікація станів. Ймовірності станів. Граф станів системи. Класифікація станів системи. Ймовірності станів системи.	2
Тема 5. Марківські процеси з дискретними станами		2
5.	Марківські процеси з дискретними станами і неперервним часом. Рівняння Колмогорова.	2
Тема 6. Основи теорії масового обслуговування		2
6.	Елементи теорії масового обслуговування. Предмет теорії масового обслуговування (основні поняття). Час обслуговування. Системи масового обслуговування з відмовами.	2

7.2. Календарно-тематичний план лабораторних занять, заліків по модулях, контрольних робіт

№ заняття	Тема лабораторного заняття. Контрольні роботи (заліки по модулях)	Кількість годин
1	2	3
ЗАЛІКОВИЙ МОДУЛЬ № 1		
	Тема 1. Основні поняття теорії випадкових	6
1.	Лабораторна робота №1	2
2.	Лабораторна робота №2	2
3.	Лабораторна робота №3	2
	Тема 2. Стаціонарні випадкові процеси	6
4.	Лабораторна робота №4	2
5.	Лабораторна робота №5	2
6.	Лабораторна робота №6	2
	Тема 3. Потоки подій, їх властивості та	6
7.	Лабораторна робота №7	2
8.	Лабораторна робота №8	2
9.	Лабораторна робота №9	2
	Тема 4. Марківські процеси з дискретними	4
10.	Лабораторна робота №10	2
11.	Лабораторна робота №11	2
	Тема 5. Функції	4
12.	Лабораторна робота №12	2
13.	Лабораторна робота №13	2
	Тема 6. Динамічне виділення пам'яті. Вказівники та посилання	4
14.	Лабораторна робота №14	2
15.	Лабораторна робота №15	2
	Разом лабораторних занять	30
	Разом контрольні роботи, заліки по модулях (ЗМ)	2
	Разом годин	32

7.3. Графік консультацій

№ з/п	Назва розділу, теми, зміст консультації	К-ть годин
1.	Консультація до тем 1-7	2
2.	Консультації по виконанню лабораторних робіт	2
3.	Консультація по виконанню ІЗ.	1
4.	Консультація по організації та виконанню самостійної роботи студентів	0,5
Разом годин		5,5

8. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ

1. Визначення випадкового процесу. Класифікація випадкових процесів.
2. Поняття випадкового процесу. Переріз та реалізація випадкового процесу.
3. Класифікація випадкових процесів.
4. Закони розподілу та основні характеристики випадкових процесів.
5. Одновимірний закон розподілу випадкового процесу.
6. Двовимірний закон розподілу.
7. Математичне сподівання випадкового процесу. Початкові і центральні моменти, дисперсія випадкового процесу.
8. Кореляційна функція випадкового процесу та її основні властивості.
9. Векторний випадковий процес.
10. Взаємна кореляційна функція двох випадкових процесів.
11. Властивості взаємної кореляційної функції.
12. Характеристики векторного випадкового процесу.
13. Перетворення випадкових процесів.
14. Канонічний розклад випадкового процесу.
15. Лінійні перетворення випадкових процесів.
16. Лінійне перетворення випадкового процесу, що заданий канонічним розкладом .
17. Операції над випадковими процесами.
18. Множення випадкового процесу на не випадкову функцію.
19. Диференціювання випадкового процесу.
20. Інтегрування випадкового процесу.

21. Додавання випадкових процесів.
22. Комплексний випадковий процес.
23. Визначення стаціонарного випадкового процесу.
24. Поняття стаціонарного випадкового процесу.
25. Властивості кореляційної функції стаціонарного випадкового процесу.
26. Ергодична властивість стаціонарного випадкового процесу.
27. Спектральний розклад стаціонарного випадкового процесу.
28. Спектральний розклад стаціонарного випадкового процесу на скінченному інтервалі. Спектр дисперсій.
29. Спектральний розклад стаціонарного випадкового процесу на нескінченному інтервалі. Спектральна густина випадкового процесу.
30. Спектральний розклад стаціонарного випадкового процесу
31. в комплексній формі.
32. Перетворення стаціонарного випадкового процесу стаціонарною лінійною системою.
33. Найпростіший (пуассонівський) потік.
34. Потоки подій.
35. Властивості потоків подій.
36. Найпростіший потік.
37. Закон розподілу проміжку часу між сусідніми подіями найпростішого потоку.
38. Нестационарний пуассонівський потік.
39. Потік з обмеженою післядією (потік Пальма).
40. Визначення потоку Пальма.
41. Визначення потоку Ерланга.
42. Закон розподілу проміжку часу між сусідніми подіями потоку Ерланга E_k .
43. Нормований потік Ерланга. Закон розподілу часу між подіями цього потоку.
44. Граф станів. Класифікація станів. Ймовірності станів.
45. Граф станів системи.
46. Класифікація станів системи.
47. Ймовірності станів системи.
48. Визначення марківського випадкового процесу.
49. Марківські випадкові процеси з дискретними станами дискретним часом (ланцюги Маркова).

50. Ланцюг Маркова (основні поняття).
51. Безумовні ймовірності перебування системи на будь-якому кроці в довільному стані. Матриця перехідних ймовірностей.
52. Однорідний ланцюг Маркова.
53. Неоднорідний ланцюг Маркова.
54. Стаціонарний режим для марківського ланцюга.
55. Умови існування стаціонарного режиму для марківського ланцюга.
56. Балансова умова для станів системи.
57. Марківські процеси з дискретними станами і неперервним часом. Рівняння Колмогорова.
58. Описання марківського процесу з дискретними станами і неперервним часом.
59. Рівняння Колмогорова.
60. Перехід від марківського випадкового процесу з дискретними станами і неперервним часом до марківського ланцюга.
61. Однорідні марківські випадкові процеси з дискретними станами і неперервним часом. Стаціонарний режим, рівняння для граничних ймовірностей станів.
62. Однорідні марківські випадкові процеси з дискретними станами і неперервним часом
63. 17.2. Стаціонарний режим, рівняння для граничних ймовірностей станів
64. 18. Закон розподілу і числові характеристики часу однократного перебування марківського випадкового процесу з неперервним часом і дискретними станами в довільній підмножині станів U
65. Елементи теорії масового обслуговування.
66. Предмет теорії масового обслуговування (основні поняття).
67. Час обслуговування.
68. Системи масового обслуговування з відмовами. Рівняння Ерланга.
69. Усталений режим обслуговування. Формули Ерланга.
70. Системи масового обслуговування з очікуванням черги.
71. Системи масового обслуговування змішаного типу.
72. Системи масового обслуговування змішаного типу з обмеженням за довжиною черги.

9. МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАТЬ СТУДЕНТІВ

Методи оцінювання знань студентів: поточний контроль, оцінка за індивідуальне завдання та виконану самостійну роботу, підсумковий моду-

льний контроль.

Бали студентам нараховуються за:

1. здачу лабораторних робіт,
2. виконання самостійних робіт та індивідуального завдання,
3. написання контрольної модульної роботи.

Оцінювання рівня знань студентів на лабораторних заняттях проводиться за 5-ти бальною шкалою (від 1 до 5 балів).

Порядок вивчення та оцінювання дисципліни доводиться до відома студентів протягом семестру.

9.1. Таблиця оцінювання (визначення рейтингу) навчальної діяльності студентів

Поточний та модульний контроль Заліковий модуль № 1		СР	РАЗОМ – 100 балів
Лабораторні роботи	КМР		
40	5	5	

9.2. Система нарахування рейтингових балів та критерії оцінювання знань студентів

№ з/п	Види робіт. Критерії оцінювання знань студентів	Бали рейтингу	Максимальн а кількість балів
	Критерії оцінювання	5 балів	
	лабораторна робота виконана у зазначений термін, у повному обсязі, без помилок	5	
	лабораторна робота виконана у зазначений термін, у повному обсязі, але є незначні помилки	4	
	лабораторна робота виконана у неповному обсязі, або (та) з порушенням терміну її виконання, або (та) при наявності значних помилок	3	
	виконання пропущеної без поважних причин лабораторної роботи або повторне виконання незарахованої лабораторної роботи	2	

лабораторна робота не виконана або не зарахована	0-1
2. Самостійна робота студентів (СРС)	
Критерії оцінювання	5 балів
завдання зроблене повністю та здане вчасно, якісно оформлено звіт	5
завдання зроблене, але є незначні помилки в процесі побудови коду програми або неналежно оформлений звіт;	4
завдання зроблене, але є незначні помилки в процесі побудови коду програми та немає звіту;	3
завдання зроблене, але є суттєві помилки в процесі побудови коду програми та немає звіту;	2
завдання не виконане або тільки розпочато процес побудови коду програми.	0-1
3. Залік по модулю, контрольна робота	
Критерії оцінювання	5 балів
Встановлено 2 рівні складності завдань.	
1. Перший рівень (завдання 1) – завдання із вибором відповіді – тестові завдання. Завдання з вибором відповіді на теоретичне питання вважається виконаним правильно, якщо в картці тестування записана правильна відповідь.	10*0,2=2
2. Другий рівень (завдання 2) – завдання з короткою відповіддю. Завдання з короткою відповіддю вважається виконаним правильно, якщо студент дав вірні визначення, посилання, тлумачення, короткі коментарі.	2*0,5=1
3. Третій рівень (завдання 3) – завдання із вибором відповіді – тестові завдання практичної направленості. Завдання з вибором відповіді на практичне питання вважається виконаним правильно, якщо в картці тестування записана правильна відповідь.	4*0,5=2
4. Індивідуальна робота студента (ІНДЗ)	
Критерії оцінювання	5 балів
завдання виконане у зазначений термін, у повному обсязі і без помилок	5
завдання виконане у зазначений термін, у повному обсязі, але є незначні помилки	4
завдання виконане у неповному обсязі, або (та) з порушенням терміну виконання, або (та) при наявності значних помилок	3
завдання виконане із суттєвими помилками	2
завдання не виконане або тільки розпочато процес побудови коду програми.	0-1

Підсумкова оцінка за результатами поточного контролю освітньої діяльності студентів (РПК) за семестр визначається як середня арифметична з поточних балів за 5-ти бальною шкалою, відображених у журналі обліку відвідування та успішності студентів, помножена на встановлений коефіцієнт:

$$\text{РПК} = \left(\frac{\text{Сума балів за результатами поточного контролю}}{\text{Кількість оцінювань}} \right) \times 20.$$

Максимальна кількість балів за результатами поточного контролю становить 100.

Успішність навчання студентів оцінюється за шкалою: зараховано/незараховано. Для отримання “зараховано” студент повинен під час семестру набрати 51 чи більше балів із 100 можливих. “Зараховано” заслуговує студент, який під час семестру продемонстрував знання навчального матеріалу в обсязі, потрібному для подальшого навчання та майбутньої професійної діяльності. “Незараховано” виставляється у тому випадку, коли він під час семестру набрав менше 51 балу із 100. Оцінка “незараховано” означає, що студент не достатньо повно вивчив основний теоретичний матеріал, допускає грубі помилки у відповідях, не набув необхідних вмій та знань, передбачених програмою дисципліни.

9.3. Шкала оцінювання успішності студентів за результатами підсумкового контролю

Оцінка за шкалою ECTS	Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою
A	90 – 100	Зараховано
B	81-89	
C	71-80	
D	61-70	
E	51-60	
FX	21-50	Не зараховано
F	0-20	Не зараховано (без права перездачі)

Студенти, що отримали сумарний бал в межах від 21 до 50 за національною шкалою, отримують оцінку FX за шкалою ECTS та скеровуються на повторне складання заліку.

10. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Навчально-методичне та наукове забезпечення кредитно-модульної системи організації навчального процесу з навчальної дисципліни “Теорія випадкових процесів” включає:

- державні стандарти освіти;
- навчальні та робочі навчальні плани;
- навчальну програму;
- робочу програму;
- плани лабораторних робіт та методичні матеріали з їх проведення;
- методичні матеріали до виконання самостійної та індивідуальної роботи;
- індивідуальні завдання;
- завдання для підсумкового модульного контролю;
- законодавчі та інструктивно-методичні матеріали;
- підручники і навчальні посібники.

11. МЕТОДИКИ АКТИВІЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ НАВЧАННЯ

Проблемні лекції направлені на розвиток логічного мислення студентів. Коло питань теми обмежується двома-трьома ключовими моментами. При читанні лекцій студентам даються питання для самостійного обмірковування. Студенти здійснюють коментарі самостійно або за участю викладача.

Робота в малих групах дає змогу структурувати лабораторні заняття за формою і змістом, створює можливості для участі кожного студента в роботі за темою заняття, забезпечує формування особистісних якостей та досвіду спілкування.

Мозкові атаки – метод розв’язання невідкладних завдань, сутність якого полягає в тому, щоб висловити якомога більшу кількість ідей за дуже обмежений проміжок часу, обговорити і здійснити їх селекцію

Кейс-метод – розгляд, аналіз конкретних ситуацій, який дає змогу наблизити процес навчання до реальної практичної діяльності.

Презентації – виступи перед аудиторією, що використовуються для представлення певних досягнень, результатів роботи групи, звіту про виконання індивідуальних завдань тощо.

Банки візуального супроводження – сприяють активізації творчого

сприйняття змісту дисципліни за допомогою наочності:

- Навчально-методичні матеріали з вивчення навчальної дисципліни.
- Інтерактивні посібники, підручники .
- Лабораторний практикум

12. РЕСУРСИ МЕРЕЖІ ІНТЕРНЕТ

Ресурси мережі Інтернет	Ресурси мережі Факультету з навчальної дисципліни
<ul style="list-style-type: none"> - http://do.unicyb.kiev.ua/iksan/lectures/LN_stochprocesses.pdf - http://sau.nmu.org.ua/ua/osvita/metod/Random_processes(Novitskiy_Us_NMU_SAU).pdf 	<ul style="list-style-type: none"> – Навчальна програма з навчальної дисципліни Теорія випадкових процесів" – Робоча програма з навчальної дисципліни „Теорія випадкових процесів" – Підручники – Методичні рекомендації з виконання самостійної роботи (СРС) – Методичні рекомендації та ІНДЗ – Засоби діагностики знань студентів з навчальної дисципліни – Практикум для проведення лабораторних занять дисципліни