

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА**



Факультет математики та інформатики

Кафедра математичного і функціонального аналізу

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**СТОХАСТИЧНИЙ АНАЛІЗ**

Освітня програма АктUARна та фінансова математика

Спеціальність 111 Математика

Галузь знань 11 Математика та статистика

Затверджено на засіданні кафедри  
Протокол № 1 від 22 серпня 2022 р.

м. Івано-Франківськ – 2022

## ЗМІСТ

1. Загальна інформація	3
2. Опис дисципліни	3
3. Структура курсу	4
4. Система оцінювання курсу	5
5. Оцінювання відповідно до графіку навчального процесу	5
6. Ресурсне забезпечення	6
7. Контактна інформація	6
8. Політика навчальної дисципліни	6

## 1. Загальна інформація

Назва дисципліни	Стохастичний аналіз
Освітня програма	Актуарна та фінансова математика
Спеціалізація (за наявності)	
Спеціальність	111 Математика
Галузь знань	11 Математика та статистика
Освітній рівень	Магістр
Статус дисципліни	Нормативна
Курс / семестр	1 / 2
Розподіл за видами занять та годинами навчання	Лекції – 12 год. Практичні заняття – 18 год. Самостійна робота – 60 год.
Мова викладання	Українська
Посилання на сайт дистанційного навчання	

## 2. Опис дисципліни

<p style="text-align: center;">Мета та цілі курсу:</p> <p>формування у здобувачів вищої освіти комплексу знань, умінь і навичок, які є базовими для математичних методів розв'язування теоретичних та практичних задач управління ризиками та невизначеностями в страхуванні, пенсійному забезпеченні, банківському, фінансовому та інвестиційному секторах, а також розробки та аналізу математичних моделей у сфері актуарної та фінансової математики.</p>
<p style="text-align: center;">Компетентності:</p> <p>ІК. Здатність розв'язувати математичні задачі та практичні проблеми у професійній діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій і характеризується комплексністю та/або невизначеністю умов.</p> <p>ЗКЗ. Здатність вирішувати проблеми у професійній діяльності на основі абстрактного мислення, аналізу, синтезу та прогнозу.</p>

ЗК4. Здатність до пошуку, оброблення й аналізу інформації з різних джерел, необхідної для розв'язування професійних завдань.

ФК2. Здатність застосовувати міждисциплінарні підходи при критичному осмисленні математичних проблем.

ФК7. Здатність до удосконалення існуючих математичних методів аналізу, моделювання, прогнозування.

Програмні результати навчання:

ПРН2. Володіти основами математичних дисциплін теорій, зокрема, які вивчають моделі природничих і соціальних процесів.

ПРН8. Застосовувати нові підходи для вироблення стратегії прийняття рішень у складних непередбачуваних умовах.

### 3. Структура курсу

№	Тема	Результати навчання	Завдання
1	Основні поняття теорії випадкових процесів	Випадковий процес, властивості траєкторій. Фільтрація, узгодженість, передбачуваність. Моменти зупинки. Теорема Дуба про випадкову зупинку. Мартингали. Розклад Дуба-Мейєра супермартингалу.	Лекція, практичне заняття, домашнє завдання
2	Вінерів процес	Означення та властивості вінерового процесу. Неперервність траєкторій. Квадратично-інтегровні мартингали. Мартингальна характеристика вінерового процесу.	Лекція, практичне заняття, домашнє завдання
3	Стохастичний інтеграл за вінеровим процесом	Означення стохастичного інтегралу. Властивості стохастичного інтегралу. Приклади обчислення.	Лекція, практичне заняття, домашнє завдання
4	Стохастичний диференціал	Означення стохастичного диференціала. Правила диференціювання. Формула Іто. Теорема про представлення мартингала.	Лекція, практичне заняття, домашнє завдання

5	Стохастичні диференціальні рівняння	Приклади та деякі методи розв'язання. Лема Грону-ола-Белмана. Існування та єдиність сильного розв'язку стохастичного диференціального рівняння.	Лекція, практичне заняття, домашнє завдання
6	Теорема Гірсанова	Слабкі розв'язки стохастичного диференціального рівняння. Абсолютно неперервна заміна міри. Теорема Гірсанова.	Лекція, практичне заняття, домашнє завдання

#### 4. Система оцінювання курсу

Накопичування балів під час вивчення дисципліни	
Види навчальної роботи	Максимальна кількість балів
Лекція	12
Практичне заняття	18
Самостійна робота	20
Екзамен	50
Максимальна кількість балів	100

#### 5. Оцінювання відповідно до графіку навчального процесу

Види навчальної роботи	Навчальні тижні																Разом	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13					
Лекція	2		2		2		2		2		2							12
Практичне заняття		4		4		4		4		2								18
Самостійна робота												20						20

Екзамен														50					50
Всього за тиж- день	2	4	2	4	2	4	2	4	2	2	2	20	50						100

## 6. Ресурсне забезпечення

Матеріально-технічне забезпечення	Мультимедіа, комп'ютери
Література:	
<p>1. Гусак Д.В., Кулик О.М., Мішура Ю.С., Пилипенко А.Ю. Збірник задач з теорії випадкових процесів та її застосувань у фінансовій математиці та теорії ризику. – Київ: Вид.-поліграф. Центр “Київський університет”, 2008. – 287 с.</p> <p>2. Леоненко М.М., Мішура Ю.С., Пархоменко В.М., Ядренко М.Й. Теоретико-ймовірнісні та статистичні методи в економетриці та фінансовій математиці. – Київ: Інформтехніка, 1995. – 380 с.</p> <p>3. Оксендаль Б. Стохастические дифференциальные уравнения. Введение в теорию и приложения. – Москва: Мир, ООО “Издательство АСТ”, 2003. – 408 с.</p> <p>4. Ширяев А.Н. Основы стохастической финансовой математики. Т. 1, 2 Москва: Фазис, 1998. – Т. 1 – 512 с., Т. 2 – 2544 с.</p>	

## 7. Контактна інформація

Кафедра	Математичного і функціонального аналізу, кабінет 302 (ЦК), телефон (0342) 59-60-50, сайт <a href="https://kmfa.pnu.edu.ua/">https://kmfa.pnu.edu.ua/</a> , електронна адреса <a href="mailto:kmfa@pnu.edu.ua">kmfa@pnu.edu.ua</a>
Викладач (і) Гостьові лектори	Осипчук Михайло Михайлович
Контактна інформація викладача	<a href="mailto:mykhailo.osypchuk@pnu.edu.ua">mykhailo.osypchuk@pnu.edu.ua</a>

## 8. Політика навчальної дисципліни

Академічна доброчесність	Обов'язкова і контролюється.
Пропуски занять (відпрацювання)	Не схвалюються і приводять до втрати передбачених балів (відпрацювання не передбачені).
Виконання завдання пізніше встановленого терміну	Приводить до втрати передбачених балів.

Невідповідна поведінка під час заняття	Приводить до відсторонення від заняття.
Додаткові бали	Не передбачені
Неформальна освіта	Результат може бути зарахований за умови повної відповідності програм. Рекомендовані платформи: Coursera, Prometheus.

Викладач \_\_\_\_\_