

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

Факультет математики та інформатики

Кафедра математичного і функціонального аналізу

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Ймовірнісні методи в теорії
диференціальних рівнянь**

Освітня програма “Прикладна та теоретична статистика”

Спеціальність 112 “Статистика”

Галузь знань 11 “Математика та статистика”

Затверджено на засіданні кафедри
Протокол № 1 від “27” серпня 2020 р.

м. Івано-Франківськ - 2020

ЗМІСТ

1. Загальна інформація
2. Анотація до курсу
3. Мета та цілі курсу
4. Результати навчання та компетентності
5. Організація навчання курсу
6. Система оцінювання курсу
7. Політика курсу
8. Рекомендована література

1. Загальна інформація	
Назва дисципліни	Ймовірнісні методи в теорії диференціальних рівнянь
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Викладач (-і)	Осипчук М.М.
Контактний телефон викладача	+380503732451
Е-mail викладача	mykhailo.osypchuk@pnu.edu.ua
Формат дисципліни	Вибіркова дисципліна професійної підготовки
Обсяг дисципліни	6 кредитів ЄКТС / 180 год.
Посилання на сайт дистанційного навчання	
Консультації	
2. Анотація до курсу	
<p>Курс “Ймовірнісні методи в теорії диференціальних рівнянь” входить до переліку курсів теоретичної професійної підготовки. Згідно навчального плану передбачено 180 навчальних годин, з яких 32 години лекційних, 28 годин практичних і 120 годин самостійної підготовки. Завершується курс заліком. Для засвоєння курсу необхідні знання з теорії ймовірностей, математичного та функціонального аналізів. Зміст дисципліни наступний: Випадковий процес Маркова. Інфінітезимальний та характеристичний оператори. Дифузійні процеси. Ймовірнісні розв’язки диференціальних рівнянь. Стійкі випадкові процеси та псевдодиференціальні рівняння. Стохастичні інтеграли. Стохастичні диференціальні рівняння. Моделювання розв’язків стохастичних диференціальних рівнянь. Розв’язки початково-крайових задач для диференціальних та псевдодиференціальних рівнянь параболічного типу. Деякі крайові задачі для еліптичних рівнянь.</p>	
3. Мета та цілі курсу	
<p>Метою курсу “Ймовірнісні методи в теорії диференціальних рівнянь” є оволодіння студентами теоретико-методичними та практичними навичками дослідження в галузі теорії випадкових процесів та її застосувань до теорії диференціальних та псевдодиференціальних рівнянь.</p> <p>Головними завданнями курсу є: оволодіння основними поняттями та закономірностями теорії випадкових процесів Маркова, зокрема, дифузійних процесів, стійких випадкових процесів, їх зв’язком з теорією диференціальних рівнянь та початково-крайових задач для них.</p>	
4. Результати навчання та компетентності	
<p>В результаті вивчення дисципліни студент повинен продемонструвати наступні програмні результати навчання:</p> <p>Володіти знаннями фундаментальних розділів математики в обсязі, необхідному для використання математичного апарату в галузі статистики (ПРН-2);</p> <p>Знати принципи функціонування та моделювання природничих, економічних та соціальних процесів (ПРН-4);</p> <p>Уміти інтегрувати знання з різних галузей для розв’язання теоретичних та практичних задач і проблем (ПРН-13)</p> <p>та оволодіти такими компетентностями:</p> <p>Знання на рівні новітніх досягнень, необхідні для дослідницької або практичної діяльності у сфері математики, статистики та їхніх практичних застосувань (ФК-1)</p>	

Здатність застосовувати та розвивати методи теорії ймовірностей і математичної статистики для побудови й дослідження математичних моделей стохастичних систем і явищ (ФК-2).

Здатність застосовувати ймовірісно-статистичні методи в міждисциплінарному контексті (ФК-5).

5. Організація навчання курсу

Обсяг курсу

Вид заняття	Загальна кількість годин
Лекції	32
семінарські заняття / практичні / лабораторні	28
самостійна робота	120

Ознаки курсу

Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний / вибірковий
2	Статистика	1	Вибірковий

Тематика курсу

Тема, план	Форма заняття	Література	Завдання, год	Вага оцінки	Термін виконання
Основні поняття теорії випадкових процесів Маркова. Випадковий процес Маркова. Інфінітезимальний та характеристичний оператори.	Лекція (4 год), практичне заняття (2 год)	[1]	Опрацювання лекційного матеріалу (8 год), виконання вправ (4 год)		
Основні поняття теорії дифузійних процесів. Дифузійний процес. Рівняння Колмогорова.	Лекція (4 год), практичне заняття (4 год)	[2]	Опрацювання лекційного матеріалу (8 год), виконання вправ (8 год)		
Основні поняття теорії дифузійних процесів. Ймовірнісні зв'язки диференціальних рівнянь. Теорія потенціалу.	Лекція (8 год), практичне заняття (6 год)	[2]	Опрацювання лекційного матеріалу (16 год), виконання вправ (8 год)		
Стійкі випадкові процеси.	Лекція (4 год), практичне заняття	[3]	Опрацювання лекційного матеріалу		

<p>Стійкі розподіли та процеси. Інфінітізимальний оператор, як оператор дробового диференціювання.</p> <p><u>Псевдодиференціальні рівняння пов'язані зі стійкими процесами.</u> Лінійні псевдодиференціальні рівняння параболічного типу. Початково-крайові задачі. Теорія потенціалу.</p> <p><u>Стохастичне інтегрування за процесом Леві</u> Стохастичні інтеграли. Стохастичні диференціальні рівняння. Моделювання розв'язків стохастичних диференціальних рівнянь.</p> <p><u>Контрольна робота</u></p>	<p>(4 год)</p> <p>Лекція (8 год), практичне заняття (6 год)</p> <p>Лекція (4 год), практичне заняття (4 год)</p> <p>Практичне заняття (2 год)</p>	<p>[3]</p> <p>[2]</p> <p>[3]</p>	<p>(8 год), виконання вправ (8 год)</p> <p>Опрацювання лекційного матеріалу (16 год), виконання вправ (10 год)</p> <p>Опрацювання лекційного матеріалу (8 год), виконання вправ (8 год)</p> <p>Підготовка до контрольної роботи (10 год)</p>	<p>1</p>	<p>11 тиждень</p>
--	---	----------------------------------	--	----------	-------------------

6. Система оцінювання курсу

<p>Загальна система оцінювання курсу</p>	<p>Підсумковим контролем в курсі є залік. Заліковою роботою є контрольна робота, що проводиться на практичному занятті. Оцінювання проводиться в шкалі, яка передбачає: відмінну оцінку (А) за 90 — 100% правильних результатів, дуже добру оцінку (В) за 80 — 89% правильних результатів, добру оцінку (С) за 70 — 79% правильних результатів, задовільну оцінку (D) за 60 — 69% правильних</p>
--	--

	результатів, достатню оцінку (E) за 50 — 59% правильних результатів, недостатню оцінку (FX) за 25 — 59% правильних результатів та незадовільну оцінку (F) за менше, ніж 25% правильних результатів. Курс вважається зарахованим, якщо одержано не нижче достатньої оцінки (E).
Вимоги до письмової роботи	Підсумкова письмова робота виконується студентом в призначений час в аудиторії протягом двох академічних годин. Робота містить теоретичні та практичні завдання загальною кількістю достатньою для досягнення її мети.
Семінарські заняття	Практичні заняття проводяться після лекцій з відповідної теми. Змістом практичних занять є виконання завдань під керівництвом викладача.
Умови допуску до підсумкового контролю	<ol style="list-style-type: none"> 1. Відвідування не менше 50% лекційних і не менше 75% практичних занять. 2. Виконання контрольних робіт з оцінками, що становлять не менше 25% від максимальних оцінок.
7. Політика курсу	
<p>Лекції читаються лектором із залученням студентів до обговорення окремих питань. На практичних заняттях студенти виконують запропоновані викладачем завдання з його допомогою. Самостійна робота студента передбачає вивчення теоретичних положень дисципліни та виконання завдань, заданих викладачем на лекціях та практичних заняттях. Кожна контрольна робота та підсумкова екзаменаційна робота виконуються студентом самостійно без використання друкованих та електронних засобів доступу до інформації. Пропущена контрольна робота повинна бути виконана не пізніше, ніж через два тижні після пропуску. Час виконання таких робіт встановлюється викладачем окремо за заявою студента. Підсумкова робота виконується у визначений час. У разі незадовільної оцінки такої роботи студент має право на повторне її виконання, але не більше двох разів.</p>	
8. Рекомендована література	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Дынкин Е.Б. Марковские процессы. М., Физматгиз, 1963 г., 860 стр. 2. Портенко М. І. Процеси дифузії в середовищах з мембранами. 3. Осипчук М. М., Портенко М. І. Ротаційно інваріантні стійкі випадкові процеси. 	

Викладач _____