

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

Факультет/інститут математики та інформатики  
Кафедра математичного і функціонального аналізу

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Теорія ймовірностей і математична статистика**

Освітня програма Прикладна математика

Спеціальність 113 Прикладна математика

Галузь знань 11 Математика і статистика

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

## ЗМІСТ

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

<b>1. Загальна інформація</b>	
<b>Назва дисципліни</b>	Теорія ймовірностей і математична статистика
<b>Викладач (-і)</b>	Осипчук М. М.
<b>Контактний телефон викладача</b>	+38 050 3732451
<b>E-mail викладача</b>	mykhailo.osypchuk@pnu.edu.ua
<b>Формат дисципліни</b>	
<b>Обсяг дисципліни</b>	6 кредитів ЄКТС
<b>Посилання на сайт дистанційного навчання</b>	
<b>Консультації</b>	Проводяться на заняттях та перед екзаменом
<b>2. Анотація до курсу</b>	
Курс відноситься до дисциплін професійної підготовки бакалавра прикладної математики. Він закладає компетентності пов'язані з вивченням випадкових об'єктів та обробкою результатів спостережень. Курс готує студентів до розв'язання задач, що стосуються об'єктів, які перебувають під впливом випадковості та задач обробки результатів спостережень.	
<b>3. Мета та цілі курсу</b>	
Метою викладання дисципліни є закладення фундаменту ймовірнісно-статистичних знань студентів. У процесі освоєння матеріалу курсу студент повинен засвоїти основні поняттями теорії ймовірностей та математичної статистики (такі як випадковий експеримент, випадкова подія, ймовірність, випадкові величини, функції розподілу та щільності розподілу випадкових величин, незалежність випадкових подій та випадкових величин, оцінки параметрів розподілів, статистичні гіпотези та критерії їх перевірки), розуміти основні теоретико-ймовірнісні та статистичні закономірності (закони великих чисел, центральну граничну теорему), та вміти їх застосовувати при розв'язанні практичних задач.	
<b>4. Компетентності</b>	
<p>ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу, до застосування теорії у практичних ситуаціях.</p> <p>ЗК2. Здатність до пошуку та інтерпретації інформації, засвоєння нових знань, генерування та викладу ідей, зокрема, з застосуванням інформаційних технологій.</p> <p>ЗК3. Здатність працювати як автономно, так і у складі наукового, зокрема, інтернаціонального, колективу фахівців з усвідомленням відповідальності за результати роботи.</p> <p>ЗК4. Здатність вести дослідницьку діяльність, включаючи оцінку актуальності дослідження, аналіз проблем, вибір способу й методів дослідження, а також оцінку якості результатів.</p> <p>ПК1. Цілісне уявлення про математику, її сучасний стан, виникнення і шляхи розвитку, її місце у системі наукових знань людства.</p> <p>ПК2. Здатність зрозуміти постановку завдання, пов'язаного із застосуванням методів прикладної математики, сформульовану на мові певної предметної галузі.</p> <p>ПК3. Здатність математично формалізувати проблему прикладного характеру, розпізнати стандартні об'єкти і властивості аналізу, звичайних диференціальних рівнянь, рівнянь математичної фізики, дискретної математики, теорії керування, методів оптимізації, алгебри, геометрії.</p> <p>ПК4. Здатність обирати та застосовувати математичні методи для розв'язування практичних задач дослідження, моделювання, аналізу, проектування, керування,</p>	

прогнозування, прийняття рішень.

ПК7. Уміння ефективно співпрацювати, розподіляти роботу і спілкуватись з колегами в процесі командного виконання дослідницьких та програмних проектів.

ПК9. Здатність використовувати методи системного аналізу та математичного моделювання для побудови моделей у різних галузях.

ПК13. Здатність до побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проектування, розроблення та аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності для адекватного моделювання предметних областей і створення програмних та інформаційних систем.

ПК14. Здатність застосовувати теоретичні та практичні основи методології та технології моделювання, реалізовувати алгоритми моделювання для дослідження характеристик і поведінки складних об'єктів і систем, проводити експерименти за програмою моделювання з обробкою й аналізом результатів.

ПК16. Здатність опанувати сучасні технології математичного моделювання об'єктів, процесів і явищ, розробляти обчислювальні моделі та алгоритми чисельного розв'язання задач математичного моделювання з урахуванням похибок наближеного чисельного розв'язання професійних задач.

ПК17. Здатність застосовувати основні методи та алгоритми прийняття рішень в умовах наявності нечіткої вхідної інформації, здійснювати аналіз отриманих результатів.

### **5. Результати навчання**

P1. Демонструвати знання й розуміння основних концепцій, принципів, теорій фундаментальної та прикладної математики і використовувати їх на практиці, а також гуманітарних дисциплін підготовки фахівця.

P2. Володіти основними положеннями та методами математичного, комплексного та функціонального аналізу, лінійної алгебри та аналітичної геометрії, теорії диференціальних рівнянь, рівнянь математичної фізики, теорії ймовірностей, математичної статистики та випадкових процесів, числовими методами, методами оптимізації.

P3. Формалізувати вимоги до розв'язання прикладної проблеми та її програмної реалізації і відповідно підбирати методи, алгоритми та програмні засоби, планувати етапи досліджень і компоненти програмної реалізації.

P4. Самостійно працювати над дослідницькою темою, обґрунтовувати і створювати програмну реалізацію розроблених методів.

P5. Уміти розробляти математичні моделі об'єктів і процесів, які досліджуються, використовуючи процедури формального уявлення про систему та результати дослідження реальних природничих та соціально-економічних процесів.

P6. Проводити аналітичне дослідження математичних моделей об'єктів і процесів на предмет існування та єдиності їх розв'язку.

P7. Уміти розробляти нові і удосконалювати ті, що існують, математичні моделі та алгоритми моделювання природничих, соціально економічних систем та проводити комп'ютерне моделювання.

P14. Уміти будувати та аналізувати математичні моделі прикладних задач вибору і прийняття рішень, що виникають в різних сферах людської діяльності, оцінювати ефективність застосування різних методів на практиці, аналізувати отримані в процесі розв'язування розрахунки.

P16. Уміти на основі наявних експертних даних будувати математичну модель прикладної задачі прийняття рішень у вигляді відповідної оптимізаційної задачі; використовувати набуті навички для моделювання та розв'язування задач прийняття рішень.

P25. Уміти проводити наукові дослідження, грамотно викладати і представляти опрацьований матеріал і власні результати, в тому числі і з сучасними можливостями візуалізації, створювати комп'ютерну реалізацію розроблених методів.

<b>5. Організація навчання курсу</b>					
Обсяг курсу					
Вид заняття			Загальна кількість годин		
лекції			30		
Практичні заняття			30		
самостійна робота			120		
Ознаки курсу					
Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний / вибірковий		
5	113 Прикладна математика	3	вибірковий		
Тематика курсу					
Тема, план	Форма заняття	Література	Завдання, год	Вага оцінки	Термін виконання
<b>Теорія ймовірностей.</b>					
Елементи комбінаторики. Аксиоми теорії ймовірностей. Ймовірнісний простір. Події та дії над ними. Найпростіші властивості ймовірності. Класичне та геометричне означення ймовірності.	Лекція (2 год), практичне заняття (2 год)	[1] - [3]	Опрацювання лекційного матеріалу (4 год), виконання вправ (4 год)		
Умовні ймовірності. Теорема множення ймовірностей. Незалежність подій. Ймовірність добутку незалежних подій. Повна група подій. Формула повної ймовірності. Формула Байєса.	Лекція (2 год), практичне заняття (2 год)	[1] - [3]	Опрацювання лекційного матеріалу (4 год), виконання вправ (4 год)		
Випадкові величини, означення, функція та щільність розподілу. Класифікація випадкових величин. Ймовірність попадання випадкової величини в інтервал. Моментні характеристики випадкової величини.	Лекція (2 год), практичне заняття (2 год)	[1] - [3]	Опрацювання лекційного матеріалу (4 год), виконання вправ (4 год)		
Схема Бернуллі незалежних випробувань. Приклади дискретних та неперервних розподілів. Їх числові характеристики.	Лекція (2 год), практичне заняття (2 год)	[1] - [3]	Опрацювання лекційного матеріалу (4 год), виконання вправ (4 год)		
Випадкові вектори. Розподіл випадкового вектора, маргінальні та	Лекція (2 год), практичне	[1] - [3]	Опрацювання лекційного матеріалу		

умовні розподіли його компонент. Незалежність випадкових величин. Коефіцієнт кореляції. Коваріаційна матриця. Двохвимірний нормальний розподіл.	заняття (2 год)		(4 год), виконання вправ (4 год)		
Закони великих чисел. Теорема Бореля та Бернуллі для схеми Бернуллі незалежних випробувань.	Лекція (2 год), практичне заняття (2 год)	[1] - [3]	Опрацювання лекційного матеріалу (4 год), виконання вправ (4 год)		
Характеристичні функції, їх властивості. Характеристична функція нормального розподілу.	Лекція (2 год), практичне заняття (2 год)	[1] - [3]	Опрацювання лекційного матеріалу (4 год), виконання вправ (4 год)		
Центральна гранична теорема. Локальна та інтегральна теорема Муавра-Лапласа. Точність та надійність результатів вимірювання. Їх зв'язок.	Лекція (2 год), практичне заняття (2 год)	[1] - [3]	Опрацювання лекційного матеріалу (4 год), виконання вправ (4 год)		
Огляд теми "Теорія ймовірностей"	Лекція (2 год)	[1]	Підготовка до контрольної роботи (8 год)		
Контрольна робота "Теорія ймовірностей"	Практичне заняття (2 год)			0.6	9-тий тиждень
<b>Математична статистика.</b>					
Основні поняття математичної статистики. Вибірковий метод. Точкові оцінки параметрів розподілів. Їх властивості.	Лекція (2 год), практичне заняття (2 год)	[1] - [3]	Опрацювання лекційного матеріалу (4 год), виконання вправ (4 год)		
Інтервальні оцінки параметрів розподілів. Надійні інтервали для параметрів нормального розподілу.	Лекція (2 год), практичне заняття (2 год)	[1] - [3]	Опрацювання лекційного матеріалу (4 год), виконання вправ (4 год)		
Критерії перевірки гіпотез про вид розподілу та про	Лекція (2 год),	[1] - [3]	Опрацювання лекційного		

його параметри.	практичне заняття (2 год)		матеріалу (4 год), виконання вправ (4 год)		
Дисперсійний аналіз.	Лекція (2 год), практичне заняття (2 год)	[1] - [3]	Опрацювання лекційного матеріалу (4 год), виконання вправ (4 год)		
Елементи кореляційного та регресивного аналізу.	Лекція (2 год), практичне заняття (2 год)	[1] - [3]	Опрацювання лекційного матеріалу (4 год), виконання вправ (4 год)		
Огляд теми “Математична статистика”	Лекція (2 год)	[1]	Підготовка до контрольної роботи (8 год)		
Контрольна робота “Математична статистика”	Практичне заняття (2 год)			0.4	15-тий тиждень

#### **6. Система оцінювання курсу**

Загальна система оцінювання курсу	Підсумковим контролем в курсі є екзамен. Проміжним контролем є аудиторні контрольні роботи. Оцінювання проводиться в шкалі, яка передбачає: відмінну оцінку (A) за 90 — 100% правильних результатів, дуже добру оцінку (B) за 80 — 89% правильних результатів, добру оцінку (C) за 70 — 79% правильних результатів, задовільну оцінку (D) за 60 — 69% правильних 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.
Вимоги до письмової роботи	Контрольна 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.
Практичні заняття	Практичні заняття проводяться після лекцій з відповідної теми. Змістом практичних занять є виконання завдань під керівництвом викладача.
Умови допуску до підсумкового контролю	Відвідування не менше 50% лекційних і не менше 75% практичних занять. Виконання контрольних робіт з оцінками, що становлять не менше 25% від максимальних

оцінок.
<b>7. Політика курсу</b>
<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. Контрольні роботи 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. У разі незадовільної підсумкової оцінки студент має право на повторне виконання підсумкової роботи, але не більше двох разів.</p>
<b>8. Рекомендована література</b>
<p>[1] Осипчук М.М., Шевчук Р. В. Теорія ймовірностей та математична статистика. Конспект лекцій. - Івано-Франківськ: Голіней, 2019.</p> <p>[2] Осипчук М.М. Теорія ймовірностей, випадкові процеси та математична статистика: Лекції у 2 частинах. (електронний ресурс)</p> <p>[3] Осипчук М.М., Слободян С.Я. Теорія ймовірностей, випадкові процеси та математична статистика: Посібник для практичних занять. (електронний ресурс)</p>

Викладач



М. М. Осипчук