

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



**Факультет математики та інформатики
Кафедра математичного і функціонального аналізу**

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ТЕОРІЯ ЙМОВІРНОСТЕЙ

**Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)
Освітня програма: «Середня освіта (фізика та математика)»
Предметна спеціальність: 014.08 Середня освіта (Фізика та астрономія)
Спеціальність: 014 Середня освіта (за предметними спеціальностями)
Галузь знань: 01 Освіта/Педагогіка**

Затверджено на засіданні кафедри

Протокол № 1
Від 28. 08. 2023 р.

1. Загальна інформація	
Назва дисципліни	Теорія ймовірностей
Викладач (-і)	Слободян С.Я.
Е-mail викладача	svitlana.slobodian@pnu.edu.ua
Формат дисципліни	Очний/заочний
Обсяг дисципліни	3 кредити ЄКТС, 90 год.
Посилання на сайт дистанційного навчання	https://d-learn.pnu.edu.ua/
Консультації	За попередньою домовленістю в аудиторіях кафедри математичного і функціонального аналізу
2. Анотація до навчальної дисципліни	
Вивчення кусу “Теорія ймовірностей” дає можливість студентам набути навичок розв'язання теоретичних та обчислювальних задач в ситуаціях, де має місце випадковість чи спостереження над достатньо великою кількістю об'єктів досліджуваної сукупності	
3. Мета та цілі навчальної дисципліни	
<p>Мета курсу “Теорія ймовірностей”: оволодіння студентами теоретико-методичними та практичними навичками дослідження в галузі теорії ймовірностей та її застосувань.</p> <p>Головними завданнями курсу є:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оволодіння основними поняттями теорії ймовірностей (такими як випадковий експеримент, випадкові події, ймовірнісні випадкові події, випадкові величини, функції розподілу та щільності розподілу випадкових величин, понять незалежності та залежності випадкових подій та випадкових величин); - розуміння основних теоретико-ймовірнісних закономірностей (закони великих чисел, центральна гранична теорема); - вміння застосовувати ці поняття та закономірності при розв'язанні практичних задач. <p>У результаті вивчення курсу студент повинен:</p> <p>знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> - аксіоматику теорії ймовірностей; - основні властивості множини подій та їх ймовірностей; - характеристики випадкових величин та векторів; - основні розподіли випадкових величин та випадки їх 	

застосування;

- форми збіжностей послідовностей випадкових величин та граничні теореми.

вміти:

- обчислювати ймовірності випадкових подій;
- знаходити розподіли випадкових величин та векторів;
- обчислювати числові характеристики випадкових величин та векторів;
- визначати незалежність випадкових подій, величин та векторів;
- застосовувати закони великих чисел;
- використовувати метод характеристичних функцій;
- застосовувати центральні граничні теореми.

4. Програмні компетентності та результати навчання

ЗК.5. Знання та розуміння предметної області і розуміння професійної діяльності.

ФК.1. Здатність використовувати систематизовані теоретичні та практичні знання з фізики і математики для розв'язання поставлених завдань.

ПРН.2. Знає і розуміє умови, формулювання, висновки, доведення та наслідки математичних тверджень; фундаментальну математику та основи інформатики на рівні, необхідному для досягнення інших вимог освітньої програми; основні етапи історичного розвитку математичних знань і парадигм, сучасні тенденції в математиці.

ПРН.3. Розв'язує задачі різних рівнів складності з фізики і математики в базовій середній школі, чітко й раціонально пояснює їх розв'язання учням.

5. Організація навчання

Обсяг навчальної дисципліни

Вид заняття	Загальна кількість годин
лекції	14
практичні	16
самостійна робота	60

Ознаки навчальної дисципліни

Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний /
---------	---------------	---------------------	---------------

			вибірковий		
8	014 Середня освіта	4	Нормативний		
Тематика навчальної дисципліни					
Тема	Результати навчання	кількість год.			
		л.	п.з.	с.р.	
Тема 1. Стохастичний експеримент, події та операції над ними. Аксиоми теорії ймовірностей та властивості ймовірності. Приклади ймовірнісних просторів.	Приклади стохастичних експериментів та просторів елементарних подій. Випадкові події. Дії над подіями. Властивості дій над подіями. Аксиоми класу випадкових подій. Аксиоми ймовірності. Властивості ймовірності. Класичне означення ймовірностей. Дискретний ймовірнісний простір. Геометричне означення ймовірностей.	2	2	8	
Тема 2. Умовні ймовірності. Незалежні випадкові події. Схема стохастичних випробувань Бернуллі.	Означення та властивості. Ймовірність добутку випадкових подій. Формула повної ймовірності. Формула Байєса. Незалежні події та їх перетворення. Незалежність подій в сукупності, приклад Бернштейна. Ймовірність кількості успіхів в схемі Бернуллі. Найбільш ймовірна кількість успіхів. Граничні теореми Пуассона і Муавра - Лапласа.	2	2	8	
Тема 3. Випадкові величини. Розподіл. Дискретні випадкові величини.	Загальне означення випадкової величини. Міра Лебега-Стілтєса, породжена випадковою величиною. Функція розподілу випадкової величини та її властивості. Обчислення ймовірностей через функцію розподілу. Функції від випадкової величини. Розподіл дискретної величини. Властивості. Функція розподілу. Біноміальний розподіл. Поліноміальний розподіл. Геометричний розподіл. Негативний біноміальний розподіл. Гіпергеометричний	2	2	8	

	розподіл. Розподіл Пуассона.			
Тема 4. Абсолютно неперервні випадкові величини.	Функція та щільність розподілу. Властивості. Обчислення ймовірностей через щільність розподілу. Рівномірний розподіл. Нормальний (Гауссів) розподіл. Логнормальний розподіл. Функція інтенсивності розподілу. Показниковий (експоненційний) розподіл. Розподіл Вейбула. Розподіл Гомпертца. Бета-розподіл. Розподіл Парето. Розподіл Коші.	2	2	8
Тема 5. Математичне сподівання випадкової величини. Дисперсія випадкової величини та її середнє квадратичне відхилення.	Загальне означення математичного сподівання. Властивості математичного сподівання. Обчислення математичного сподівання дискретної та абсолютно неперервної випадкових величин. Обчислення математичного сподівання функції від випадкової величини. Приклади обчислення математичного сподівання. Означення та властивості дисперсії. Середнє квадратичне відхилення. Приклади обчислення дисперсії.	2	2	8
Тема 6. Випадкові вектори. Функція розподілу та її властивості. Числові характеристики випадкових векторів.	Означення та властивості функції розподілу випадкового вектора. Дискретні та абсолютно неперервні випадкові вектори. Щільність розподілу випадкового вектора. Функції від випадкового вектора. Незалежні випадкові величини. Критерій незалежності випадкових величин. Перетворення незалежних величин. Розподіл суми незалежних величин. Розподіл Ерланга. Розподіли гама та хі-квадрат. Математичне сподівання випадкового вектора. Коваріація та коефіцієнт кореляції випадкових величин. Коваріаційна матриця випадкового вектора. Математичне сподівання добутку незалежних випадкових величин. Дисперсія суми незалежних	2	2	8

	випадкових величин.			
Тема 7. Закони великих чисел. Характеристичні функції. Центральна гранична теорема.	Збіжність за ймовірністю та її властивості. Теорема Чебишева про закон великих чисел. Теорема Бернуллі. Збіжність з імовірністю 1 та її властивості. Лема Бореля-Кантеллі. Нерівність Колмогорова. Теорема Колмогорова про посилений закон великих чисел. Теорема Бореля. Означення та властивості характеристичної функції. Однозначність відповідності. Формула обертання для характеристичної функції. Характеристична функція нормального розподілу. Класична центральна гранична теорема. Теорема Муавра-Лапласа для схеми Бернуллі. Граничні теореми для стандартних серій. Граничні теореми для загальних серій. Центральна гранична теорема для випадкових векторів.	2	2	8
Контрольна робота			2	4
ЗАГ.:		14	16	60

6. Система оцінювання навчальної дисципліни

Загальна система оцінювання навчальної дисципліни	<p>Система оцінювання навчальної дисципліни здійснюється згідно з критеріями оцінювання навчальних досягнень студентів, що регламентовані в університеті. Підсумкова оцінка складається з оцінок, отриманих протягом семестру, і становить максимум 100 балів, що відображено у таблиці.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Накопичування балів під час вивчення дисципліни</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">Види навчальної роботи</th> <th style="text-align: center;">Максимальна кількість балів</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Лекції</td> <td style="text-align: center;">14</td> </tr> <tr> <td>Практичні заняття</td> <td style="text-align: center;">16</td> </tr> <tr> <td>Самостійна робота</td> <td style="text-align: center;">10</td> </tr> <tr> <td>Індивідуальні завдання</td> <td style="text-align: center;">10</td> </tr> <tr> <td>Підсумкове завдання</td> <td style="text-align: center;">50</td> </tr> <tr> <td>Максимальна</td> <td style="text-align: center;">100</td> </tr> </tbody> </table>	Накопичування балів під час вивчення дисципліни		Види навчальної роботи	Максимальна кількість балів	Лекції	14	Практичні заняття	16	Самостійна робота	10	Індивідуальні завдання	10	Підсумкове завдання	50	Максимальна	100
Накопичування балів під час вивчення дисципліни																	
Види навчальної роботи	Максимальна кількість балів																
Лекції	14																
Практичні заняття	16																
Самостійна робота	10																
Індивідуальні завдання	10																
Підсумкове завдання	50																
Максимальна	100																

	кількість балів
Вимоги до письмових робіт	<p>Письмові роботи виконуються на парі після вивченого розділу з дотриманням норм академічної доброчесності. Про терміни та види письмових робіт студента повідомляють на початку вивчення теми та за декілька занять до написання.</p> <p>Порушення вимоги самостійності виконання завдань курсу призводить до нульової оцінки за відповідний контрольний захід.</p>
Практичні заняття	<p>Практичні заняття покликані закріпити у студентів конкретні знання з дисципліни. Пропуски практичних занять без поважної причини не схвалюються і приводять до втрати передбачених за них балів.</p>
Умови допуску до підсумкового контролю	<p>Студент допускається до підсумкового контролю за умови здачі всіх видів робіт, передбачених курсом.</p>
Підсумковий контроль	<p>Залік виставляється за результатами навчання студентів протягом семестру.</p> <p>Мінімальна кількість балів для позитивного зарахування дисципліни – 50 балів.</p>
7. Політика навчальної дисципліни	
<p>Дисципліна передбачає лекційні та практичні заняття, залікова оцінка виставляється на основі перевірки рівня володіння теоретичним матеріалом, за результатами виконання практичних, індивідуальної та самостійної роботи студента.</p> <p><u>Академічна доброчесність:</u> У «Кодексі честі Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника» та відповідних положеннях встановлені загальні морально-етичні принципи та правила поведінки, яких мають дотримуватися всі учасники навчально-освітнього процесу.</p> <p><u>Відвідування занять.</u> Студент зобов'язаний відвідувати всі види занять. Пропуски занять через стан здоров'я чи поважну причину студент зобов'язаний відпрацювати пропущене заняття відповідно до Положення про порядок організації та проведення оцінювання успішності здобувачів вищої освіти Прикарпатського національного університету ім. Василя Стефаника: https://nmv.pnu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/118/2021/04/isinuvannia_nove2.pdf</p> <p><u>Неформальна освіта:</u> Результат може бути зарахований за умови повної відповідності програм. Рекомендовані платформи: Coursera, Udemy, Prometheus.</p>	

8. Рекомендована література

Базова

1. Карташов М.В. Імовірність, процеси, статистика. -- К.: ВПЦ "Київський університет", 2007. -- 494 с.
2. Турчин В.М. Теорія ймовірностей і математична статистика. Основні поняття, приклади, задачі: Підручник. -- Д.: Вид-во Дніпропетр. нац. ун-ту, 2006. -- 476 с.
3. Турчин В.М. Математична статистика в прикладах і задачах. У 2 ч. -- Дніпропетровськ: ДДУ, 1998. -- Ч. 1. - 88 с.; Ч. 2. -- 224 с,
4. Математична статистика з елементами теорії випадкових процесів// Методичні вказівки для практичних занять та самостійної роботи. -- Івано-Франківськ: ПрНУ, 2012. -- 40 с.
5. Теорія ймовірностей// Методичні вказівки до практичних занять та самостійної роботи. – Івано-Франківськ: ПрНУ, 2012. – 40 с.

Допоміжна

1. Горкавий В. К. Математична статистика: Навч. посібник. - К.: Професіонал, 2004. - 384 с.
2. Мармоза А.Т. Практикум з математичної статистики [Текст]: навч. посібник. - К.: Кондор, 2004. - 264 с.
3. <http://www.scientific-library.net> – Електронна бібліотека науково-технічної літератури.
4. <http://www.nbu.gov.ua> – Національна бібліотека України імені В.І.Вернадського.

Викладач Слободян С.Я.