

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна
Кафедра прикладної математики

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан факультету
математики і інформатики

Григорій ЖОЛТКЕВИЧ



08

2023 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Теорія ймовірностей

(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

галузь знань 11- Математика та статистика

спеціальність 113 – Прикладна математика
(шифр і назва)

освітня програма прикладна математика
(шифр і назва)

спеціалізація _____
(шифр і назва)

вид дисципліни обов'язкова
(обов'язкова / за вибором)

факультет математики і інформатики

2023/ 2024 навчальний рік


СЛОВНИК

Програму рекомендовано до затвердження вченою радою факультету математики і інформатики
 “29” серпня 2023 року, протокол №8

РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ: **Півень Олексій Леонідович**, канд. фізико-математичних наук, доцент кафедри прикладної математики


Програму схвалено на засіданні кафедри Прикладної математики
 Протокол від “28” серпня 2023 року №10

Завідувач кафедри Прикладної математики


 (підпис) Валерій КОРОБОВ
 (прізвище та ініціали)

Програму погоджено з гарантом освітньо-професійної програми (керівником проектної групи) Прикладна математика
 назва освітньої програми


Гарант освітньо-професійної програми
 (керівник проектної групи) Прикладна математика


 (підпис) Сергій ПОСЛАВСЬКИЙ
 (прізвище та ініціали)

Програму погоджено науково-методичною комісією факультету математики і інформатики Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна
 назва факультету, для здобувачів вищої освіти якого викладається навчальна дисципліна

Протокол від “29” серпня 2023 року, протокол №1

Голова науково-методичної комісії факультету математики і інформатики


 (підпис) Ольга АНОЩЕНКО
 (прізвище та ініціали)

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «**Теорія ймовірностей**» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки

бакалавр

(назва рівня вищої освіти)

Спеціальності (напрямку) 113 Прикладна математика

Спеціалізації _____

1. Опис навчальної дисципліни

Предметом вивчення навчальної дисципліни є базові знання з теорії ймовірностей.

1.1. **Метою** викладання навчальної дисципліни є надання майбутнім спеціалістам базових знань з теорії ймовірностей.

1.2. **Основними завданнями** вивчення дисципліни є навчання студентів володінню поняттями випадок, випадкова подія, ймовірність, випадковий простір, випадкова величина, закон розподілу випадкової величини, функція розподілу, щільність імовірності, характеристична функція, математичне сподівання, дисперсія, коваріація, кореляція, збіжність послідовності випадкових величин.

1.3. Кількість кредитів – 4

1.4. Загальна кількість годин – 120

1.5. Характеристика навчальної дисципліни

Обов'язкова	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
3-й	-й
Семестр	
6-й	-й
Лекції	
32 год.	год.
Практичні, семінарські заняття	
32 год.	год.
Лабораторні заняття	
год.	год.
Самостійна робота	
56 год.	год.
у тому числі індивідуальні завдання	
год.	

1.6. Заплановані результати навчання

Студенти повинні досягти таких результатів навчання:

знати :

- знати основні властивості ймовірностей випадкових подій,
- основні закони розподілів випадкових величин,
- означення та властивості функції розподілу, щільності та характеристичної функції,
- означення та властивості числових характеристик випадкових величин,
- основні теореми щодо закону великих чисел та центральної граничної теореми;

вміти :

- розв'язувати стандартні задачі з обчислення ймовірностей випадкових подій,
- визначити функцію розподілу та щільність,
- розраховувати числові характеристики та характеристичну функцію випадкової величини,
- застосовувати до розв'язання стандартних задач теореми щодо закону великих чисел та центральної граничної теореми.

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Програма навчальної дисципліни складається з таких **розділів**:

1. Поняття ймовірності та ймовірнісний простір. Випадкові величини та їх закони розподілу.
2. Закон великих чисел та центральна гранична теорема.

Розділ 1. Поняття ймовірності та ймовірнісний простір. Випадкові величини та їх закони розподілу.

Тема 1. Поняття ймовірності та ймовірнісний простір.

Простір елементарних подій; випадкова подія та її ймовірність.

Властивості ймовірностей випадкових подій.

Умовна ймовірність. Формула повної ймовірності. Формула Байєса.

Незалежні події. Теорема множення.

Послідовність незалежних випробувань. Схема Бернуллі. Гранична теорема Пуассона.

Аксіоматична побудова теорії ймовірностей. Аксіоматика Колмогорова.

Тема 2. Випадкові величини та їх закони розподілу.

Поняття випадкової величини.

Функція розподілу та її властивості.

Дискретні та неперервні розподіли.

Щільність імовірності та її властивості.

Приклад розподілу, що не є ні дискретним, ні неперервним.

Багатовимірні розподіли; функції від випадкових величин, умовні розподіли..

Числові характеристики випадкових величин.

Характеристична функція та її властивості.

Основні закони розподілів: Бернуллі, Пуассона, рівномірний, нормальний. Функція

Лапласа та її властивості; таблиці математичної статистики.

Послідовності випадкових величин та типи їх збіжності.

Розділ 2. Закон великих чисел та центральна гранична теорема.

Тема 3. Закон великих чисел.

Поняття закону великих чисел.

Нерівності Чебишева та теорема Чебишева. Теореми Бернуллі та Пуассона.

Теореми Хінчина та Маркова.

Необхідні та достатні умови, щоб послідовність випадкових величин задовольняла закону великих чисел.

Підсилений закон великих чисел. Нерівність Колмогорова та теорема Колмогорова.

Тема 4. Центральна гранична теорема.

Поняття центральної граничної теореми.

Теорема Ліндеберга.

Теорема Ляпунова.

Інтегральна теорема Муавра-Лапласа.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд.	ср.		л	п	лаб.	інд.	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Розділ 1. Поняття ймовірності та ймовірнісний простір. Випадкові величини та їх закони розподілу												
Тема 1. Поняття ймовірності та ймовірнісний простір	29	8	8			13						
Тема 2. Випадкові величини та їх закони розподілу	47	14	12			21						
<i>Контрольна робота</i>	7		2			5						
Разом за розділом 1	83	22	22			39						
Розділ 2. Закон великих чисел та центральна гранична теорема												
Тема 3. Закон великих чисел	18	6	4			8						
Тема 4. Центральна гранична теорема	12	4	4			4						
<i>Контрольна робота</i>	7		2			5						
Разом за розділом 2	37	10	10			17						
Усього годин	120	32	32			56						

4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Простір елементарних подій; випадкова подія та її ймовірність.	2

	Властивості ймовірностей випадкових подій.	
2	Умовна ймовірність. Формула повної ймовірності. Формула Байєса. Незалежні події. Теорема множення.	2
3	Послідовність незалежних випробувань. Схема Бернуллі. Гранічна теорема Пуассона.	2
4	Аксіоматична побудова теорії ймовірностей. Аксіоматика Колмогорова.	2
5	<i>Контрольна робота</i>	2
6	Поняття випадкової величини. Функція розподілу та її властивості.	2
7	Дискретні розподіли. Розподіли Бернуллі та Пуассона	2
8	Неперервні розподіли. Щільність розподілу та її властивості. Рівномірний та нормальний розподіли.	2
9	Багатовимірні розподіли; функції від випадкових величин, умовні розподіли.	2
10	Числові характеристики випадкових величин та їх властивості. Функція Лапласа та її властивості; таблиці математичної статистики.	2
11	Характеристична функція та її властивості.	2
12	Поняття закону великих чисел. Теореми Чебишева, Бернуллі, Пуассона, Хінчина, Маркова.	2
13	Необхідні та достатні умови, щоб послідовність випадкових величин задовольняла закону великих чисел. Підсилений закон великих чисел.	2
14	Поняття центральної граничної теореми. Теорема Ліндеберга.	2
15	Теорема Ляпунова. Інтегральна теорема Муавра-Лапласа.	2
16	<i>Контрольна робота</i>	2
	Разом	32

5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин
1	Виконання домашніх завдань з теми «Ймовірності випадкової події та її властивості»	12
2	Виконання домашніх завдань з теми «Випадкові величини та їх закони розподілу»	18
3	Виконання домашніх завдань з теми «Закон великих чисел»	8
4	Виконання домашніх завдань з теми «Центральна гранична теорема»	8
5	Підготовка до контрольних робіт	10
	Разом	56

6. Індивідуальне завдання

Не передбачені робочим планом

7. Методи навчання

Частково-пошукові і проблемні лекції, пояснення, розрахунково-ілюстративні і пояснювально-ілюстративні методи при проведенні практичних занять, консультації.

8. Методи контролю

Методи контролю. Перевірка домашніх робіт, перевірка контрольних робіт, поточний контроль на практичних заняттях, поточний контроль на лекціях, проведення екзамену.

9. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання				Екзамен	Сума
Розділ 1	Розділ 2	Контрольні роботи, передбачені навчальним планом	Разом		
T1–T2	T3–T4				
5	5	50	60	40	100

T1, T2, T3, T4 – теми розділів.

Не передбачається мінімальна кількість балів з навчальної дисципліни, яку здобувач вищої освіти повинен набрати під час поточного контролю, самостійної роботи, індивідуального завдання для допуску до складання підсумкового контролю (екзамену).

Поточний контроль:

- 10 балів. Бали нараховуються за виконання домашніх завдань і активність під час практичних занять.

- Контрольні роботи оцінюються до 25 балів кожна.

- Екзаменаційна робота – до 40 балів.

По кожній контрольній роботі бали нараховуються таким чином:

- максимальний бал у разі правильно обґрунтованої відповіді;
- за незначні помилки оцінка зменшується від 10 до 30 відсотків;
- за значні логічні помилки оцінка зменшується до 50 відсотків, якщо хід розв'язання в цілому правильний,
- у разі частково правильних міркувань за відсутності обґрунтованої відповіді виставляється до 30 відсотків від максимальної кількості балів
- відповідь не відповідає жодному з критеріїв, які сформульовані вище, – виставляється 0 балів.

Шкала оцінювання: чотирирівнева

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка
90 – 100	відмінно
70-89	добре
50-69	задовільно
1-49	незадовільно

10. Рекомендована література.

Основна література

1. Гнеденко Б.В. Курс теорії ймовірностей – К.:Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2010. – 464 с.
2. Турчин В.М. Теорія ймовірностей та математична статистика. Основні поняття, приклади, задачі. – Дніпропетровськ, 2014.–556 с.

3. Карташов М.В. Ймовірність, процеси, статистика . Посібник. – К.: Видавничо - поліграфічний центр «Київський університет», 2008.– 494 с
4. Збірник задач з теорії ймовірностей та математичної статистики : навч. посібник / В.В. Голомозий, М.В. Карташов, К.В. Ральченко. – К.:Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2015. – 366 с.

Допоміжна література

1. Pierre Brémaud, Discrete Probability Models and Methods. Probability on Graphs and Trees, Markov Chains and Random Fields, Entropy and Coding// Springer-Verlag, 2017.—561 p.
2. Gut A. Probability. A graduate course - Springer, 2005.
3. Kallenberg O. Foundation of Modern Probability, Springer-Verlag, 2002.
4. Дороговцев О.Я., Сільвестров Д.С., Скороход А.В., Ядренко М.Й. Теорія ймовірностей. Збірник задач .–К.:Вища школа, 1976.– 384 с.

11. Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення

Сайт кафедри теорії ймовірностей, статистики та актуарної математики механіко-математичного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка
<https://probability.knu.ua/index.php?page=student>