

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна
Кафедра вищої математики та інформатики

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан факультету математики і
інформатики

Григорій ЖОЛТКЕВИЧ

серпень 2024 р.



Робоча програма навчальної дисципліни

Теорія ймовірностей і математична статистика

(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти

бакалавр

галузь знань

03 – Гуманітарні науки

(шифр і назва)

спеціальність

(шифр і назва)

освітня програма

Прикладна лінгвістика та англійська мова

(шифр і назва)

спеціалізація

035.10 – Прикладна лінгвістика

(шифр і назва)

вид дисципліни

обов'язкова

(обов'язкова / за вибором)

факультет

філологічний

2024 / 2025 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження вченою радою факультету математики і інформатики

“27” серпня 2024 року, протокол № 8

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: (вказати авторів, їхні наукові ступені, вчені звання та посади)
Лисиця Віктор Тимофійович, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри вищої математики та інформатики

Програму схвалено на засіданні кафедри вищої математики та інформатики

Протокол від “27” серпня 2024 року № 1

Завідувач кафедри вищої математики та інформатики



(підпис)

(Віктор ЛИСИЦЯ)

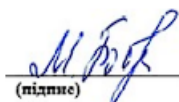
(прізвище та ініціали)

Програму погоджено з гарантом освітньої (професійної/наукової) програми (керівником
проектної групи)

прикладна лінгвістика та англійська мова

назва освітньої програми

Гарант освітньої (професійної/наукової) програми
(керівник проектної групи) _____



(підпис)

Марія БОБРО

(прізвище та ініціали)

Програму погоджено методичною комісією

філологічного факультету

назва факультету, для здобувачів вищої освіти якого викладається навчальна дисципліна

Протокол від “25” червня 2024 року № 9

Голова методичної комісії _____



(підпис)

(Євгенія ЧЕКАРЕВА)

(прізвище та ініціали)

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни “Теорія ймовірностей та математична статистика” складена відповідно до освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми підготовки

бакалавр

(назва рівня вищої освіти, освітньо-кваліфікаційного рівня)

спеціальності (напряму) 035 – філологія

спеціалізації 035.10 – прикладна лінгвістика

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни є ознайомлення студентів з основами, задачами і методами теорії ймовірностей та математичної статистики, а саме, з основними поняттями теорії ймовірностей, з випадковими величинами, їх функціями та густинами розподілу, з задачами оцінювання невідомих параметрів генеральної сукупності, побудова вибірових функцій розподілу, перевірка статистичних гіпотез за допомогою критеріїв узгодження Пірсона, Колмогорова, правила Романовського, ознайомлення з елементами кореляційного та регресійного аналізу.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни є
 надання принципів і методів теорії ймовірностей;
 надання принципів та методів математичної статистики;
 надання необхідних математичних формул, тверджень для їх використання у теорії ймовірностей та математичній статистиці;
 навчити студентів використовувати статистичні методи для обробки експериментальних даних.

1.3. Кількість кредитів – 5.

1.4. Загальна кількість годин – 150.

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
Нормативна	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
2-й	-й
Семестр	
3-й	-й
Лекції	
32 год.	год.
Практичні, семінарські заняття	
32 год.	год.
Лабораторні заняття	
год.	год.
Самостійна робота, у тому числі	
86 год.	год.
Індивідуальні завдання	
год.	

1.6. Заплановані результати навчання.

Згідно з вимогами освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми студенти повинні досягти таких результатів навчання:

знати:

основні поняття, методи, задачі теорії ймовірностей; основні поняття, терміни, методи математичної статистики; методи оцінювання невідомих параметрів генеральної сукупності; основні критерії узгодження статистичних гіпотез; основні методи кореляційного та регресійного аналізу.

вміти:

вирішувати основні задачі теорії ймовірностей; використовувати методи теорії ймовірностей та математичної статистики для обробки експериментальних даних; використовувати методи теорії ймовірностей та математичної статистики для вирішення задач прикладної лінгвістики.

Програмні компетентності

Інтегральна компетентність (ІК) полягає у здатності розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в галузі філології (лінгвістики, перекладу) в процесі професійної діяльності або навчання, що передбачає застосування теорій та методів філологічної науки і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності

ЗК 5. Здатність учитися й оволодівати сучасними знаннями.

ЗК 6. Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК 7. Уміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК 10. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 11. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 13. Здатність проведення досліджень на належному рівні.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності

ФК 7. Здатність до збирання й аналізу, систематизації та інтерпретації мовних фактів, інтерпретації та перекладу тексту.

ФК 8. Здатність вільно оперувати спеціальною термінологією для розв'язання професійних завдань.

Програмні результати навчання

ПРН 2. Ефективно працювати з інформацією: добирати необхідну інформацію з різних джерел, зокрема з фахової літератури та електронних баз, критично аналізувати й інтерпретувати її, впорядковувати, класифікувати й систематизувати.

ПРН 3. Організовувати процес свого навчання й самоосвіти.

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1. Вступ до теорії ймовірностей. Основні задачі теорії ймовірностей

Тема 1. Предмет, задачі і основні поняття теорії ймовірностей

Предмет теорії ймовірностей. Історія розвитку. Сучасний стан теорії, її застосування. Ймовірнісний простір. Алгебра подій. Класичне означення ймовірності. Основні формули комбінаторики. Схема розв'язування комбінаторних задач. Частота і ймовірність. Статистичне означення ймовірності. Геометрична ймовірність.

Тема 2. Основні теореми теорії ймовірностей

Теореми додавання. Незалежні події. Умовна ймовірність. Теореми множення. Формула повної ймовірності. Формула Байеса.

Тема 3. Повторні незалежні випробування

Схема Бернуллі. Формула Бернуллі. Локальна теорема Лапласа. Інтегральна теорема Лапласа. Ймовірність відхилення відносної частоти від постійної ймовірності. Найімовірніше число з'явлень події в незалежних випробуваннях. Теорема Пуассона.

Розділ 2. Випадкові величини

Тема 4. Означення і основні властивості дискретних випадкових величин

Одновимірні випадкові величини. Дискретні випадкові величини. Закон розподілу. Многокутник розподілу. Ймовірність того, що випадкова величина набуває значень з даного інтервалу. Інтегральна функція розподілу, її властивості. Деякі закони розподілу: а) біноміальний розподіл; б) розподіл Пуассона; зв'язок з біноміальним розподілом; в) геометричний розподіл; г) гіпергеометричний розподіл. Незалежні випадкові величини.

Тема 5. Числові характеристики дискретних випадкових величин

Математичне очікування. Властивості математичного очікування. Дисперсія випадкової величини. Властивості дисперсії. Закон великих чисел. Нерівність Чебишева. Закон великих чисел (у формі Бернуллі). Строгий закон великих чисел (у формі Чебишева). Центральна гранична теорема.

Тема 6. Неперервні випадкові величини

Поняття неперервної випадкової величини. Щільність ймовірності. Інтегральна функція розподілу, її властивості. Деякі закони розподілу неперервних випадкових величин: а) рівномірний розподіл; б) нормальний розподіл; в) експоненціальний розподіл.

Тема 7. Числові характеристики неперервної випадкової величини

Математичне очікування. Властивості математичного очікування. Дисперсія випадкової величини. Властивості дисперсії. Моменти. Двовимірні випадкові величини.

Розділ 3. Елементи математичної статистики та її застосування

Тема 8. Предмет математичної статистики

Історія розвитку, сучасний стан дисципліни. Застосування. Генеральна сукупність і вибірка. Статистичні ознаки. Вимоги, яким повинна задовольняти вибірка.

Тема 9. Обробка статистичних даних

Табличне подання експериментальних даних. Варіаційні ряди. Гістограма, полігон частот. Характеристики положення (середнє арифметичне, мода, медіана). Дисперсія та середнє квадратичне відхилення. Оцінки параметрів генеральної сукупності за даними вибірки. Точкові та інтервальні оцінки. Визначення необхідного об'єму вибірки для отримання оцінок заданої точності.

Тема 10. Статистичні критерії та перевірка статистичних гіпотез

Нуль-гіпотеза і альтернативна. Помилки першого та другого роду при перевірці гіпотез. Односторонні та двосторонні критерії. Критерії, що ґрунтуються на нормальному розподілі: порівняння вибіркового середнього з генеральним середнім; порівняння вибірових середніх для незалежних вибірок. Перевірка відповідності нормальному розподілу. Критерій χ^2 . Непараметричні критерії.

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.	с. р.		л	п	лаб.	інд.	с. р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Розділ 1. Вступ до теорії ймовірностей. Основні задачі теорії ймовірностей												
Тема 1. Предмет, задачі і основні поняття теорії ймовірностей	12	2	2			8						
Тема 2. Основні теореми теорії ймовірностей	12	2	2			8						
Тема 3. Повторні незалежні випробування	20	4	4			12						
Разом за розділом 1	44	8	8			28						

Розділ 2. Випадкові величини												
Тема 4. Означення і основні властивості дискретних випадкових величин	16	4	4			8						
Тема 5. Числові характеристики дискретних випадкових величин	16	4	4			8						
Тема 6. Неперервні випадкові величини	15	4	4			7						
Тема 7. Числові характеристики неперервної випадкової величини	11	2	2			7						
Разом за розділом 2	58	14	14			30						
Розділ 3. Елементи математичної статистики та її застосування												
Тема 8 . Предмет математичної статистики	13	2	2			9						
Тема 9 . Обробка статистичних даних	17	4	4			9						
Тема 10 . Статистичні критерії та перевірка статистичних гіпотез	18	4	4			10						
Разом за розділом 3	48	10	10			28						
Усього годин	150	32	32			86						

4. Теми семінарських (практичних, лабораторних) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Схема розв'язування комбінаторних задач	2
2	Теореми множення. Формула повної ймовірності. Формула Байєса.	2
3	Схема Бернуллі. Формула Бернуллі. Локальна теорема Лапласа. Інтегральна теорема Лапласа. Найімовірніше число з'явлень події в незалежних випробуваннях. Теорема Пуассона.	4
4	Закон розподілу. Многокутник розподілу. Деякі закони розподілу: біноміальний розподіл; розподіл Пуассона; зв'язок з біноміальним розподілом; геометричний розподіл; гіпергеометричний розподіл.	4
5	Математичне очікування. Властивості математичного очікування. Дисперсія випадкової величини. Властивості дисперсії. Закон великих чисел. Нерівність Чебишева. Закон великих чисел.	4
6	Щільність ймовірності. Інтегральна функція розподілу, її властивості. Деякі закони розподілу неперервних випадкових величин: рівномірний розподіл; нормальний розподіл; експоненціальний розподіл.	4
7	Математичне очікування. Властивості математичного очікування. Дисперсія випадкової величини. Властивості дисперсії. Моменти. Двовимірна випадкова величина.	2
8	Генеральна сукупність і вибірка. Статистичні ознаки. Вимоги, яким повинна задовольняти вибірка.	2
9	Варіаційні ряди. Гістограма, полігон частот. Характеристики	4

	положення (середнє арифметичне, мода, медіана). Дисперсія та середнє квадратичне відхилення. Оцінки параметрів генеральної сукупності за даними вибірки. Точкові та інтервальні оцінки.	
10	Критерії, що ґрунтуються на нормальному розподілі: порівняння вибіркового середнього з генеральним середнім; порівняння вибірових середніх для незалежних вибірок. Перевірка відповідності нормальному розподілу. Критерій χ^2 , Колмогорова, Романовського.	4
	Разом	32

5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин
1	Ознайомитись з сучасним станом теорії ймовірностей, її застосуваннями. Вивчити поняття ймовірнісного простору, алгебри подій, доведення основних формул комбінаторики. Ознайомитись з частотою і ймовірністю, статистичним означенням ймовірності, геометричною ймовірністю.	5
2	Вивчити теореми додавання, теореми множення. Ознайомитись з незалежними подіями, умовною ймовірністю.	5
3	Вивчити локальну теорему Лапласа, інтегральну теорему Лапласа, ймовірність відхилення відносної частоти від постійної ймовірності, теорему Пуассона.	11
4	Ознайомитись з одновимірною випадковою величиною, дискретною випадковою величиною. Вивчити закони розподілу, многокутник розподілу, інтегральну функцію розподілу, її властивості.	11
5	Вивчити закони великих чисел, нерівність Чебишева, центральну граничну теорему (з доведенням).	11
6	Вивчити поняття неперервної випадкової величини, щільності ймовірності, інтегральну функцію розподілу, її властивості. Ознайомитись із законами розподілу неперервних випадкових величин: а) рівномірним розподілом; б) нормальним розподілом; в) експоненціальним розподілом, законом 3-х сигм.	11
7	Вивчити математичне очікування, властивості математичного очікування (з доведенням), дисперсію випадкової величини, властивості дисперсії (з доведенням). Ознайомитись з моментами.	5
8	Вивчити генеральну сукупність і вибірку, статистичні ознаки. Ознайомитись з вимогами, яким повинна задовольняти вибірка.	5
9	Вивчити табличне подання експериментальних даних, варіаційні ряди. Ознайомитись з гістограмою, полігоном частот, характеристиками положення (середнє арифметичне, мода, медіана). Вивчити дисперсію та середнє квадратичне відхилення, оцінки параметрів генеральної сукупності за даними вибірки. Ознайомитись з визначенням необхідного об'єму вибірки для отримання оцінок заданої точності.	11
10	Ознайомитись з нуль-гіпотезою і альтернативною гіпотезою, помилками першого та другого роду при перевірці гіпотез. Вивчити односторонні та двосторонні критерії, непараметричні критерії.	11
	Разом	86

6. Індивідуальні завдання

Не передбачається

7. Методи контролю

Опитування, поточний контроль, модульний контроль, іспит (5 завдань по 8 балів)

8. Схема нарахування балів

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання										К/Р	Резом	екзамен	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10				
5	5	7	8	5	7	8	5	5	5		60	40	100

Для допуску до складання підсумкового екзамену здобувач вищої освіти повинен набрати не менше 10 балів з навчальної дисципліни під час поточного контролю, самостійної роботи, індивідуального завдання.

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка за національною шкалою	
	для екзамену	для заліку
90 – 100	відмінно	зараховано
70-89	добре	
50-69	задовільно	
1-49	незадовільно	не зараховано

Критерії оцінювання

Оцінка в балах	Пояснення
Критерії оцінювання завдання у 10 балів	
10 балів	Бездоганно виконане завдання
9-8 балів	При вирішенні завдання допущено одну несуттєву арифметичну помилку
7-6 балів	Студентом допущено 2 несуттєвих арифметичних помилки, але рішення у цілому було логічно правильним
5 балів	При вирішенні завдання допущено 1 логічну помилку, або арифметичні помилки, які несуттєво вплинули на остаточний результат
4 бали	Завдання у цілому вирішувалась правильно, але було допущено 2 логічних помилки, відповідь завдання отримана (з урахуванням допущених помилок)
3,5 бали	Студент правильно використовує формули, хід виконання завдання у цілому правильний, завдання майже виконано, але не отримана остаточна відповідь
3 бали	Студент знає, які формули необхідні для вирішення завдання, більшість з них правильно використовує, у цілому розуміє хід рішення завдання, але припускається арифметичних помилок при використанні формул, остаточна відповідь не отримана
2,5 бали	Студент правильно вирішує окремі частини завдання, деякі з них правильно логічно пов'язує, правильно використовує формули

2 бали	Студент знає деякі формули, які необхідні для вирішення завдання, правильно їх використовує, але не до кінця розуміє логіку вирішення завдання
1,5 бали	Окремі частини завдання вирішені правильно, але студент логічно їх не пов'язує
1 бал	Студент знає деякі формули для вирішення завдання
0,5 бали	Студент правильно виконав деякі необхідні арифметичні дії
0 балів	Студент не приступав до вирішення завдання

9. Рекомендована література

Основна література

1. Огірко О.І. Теорія ймовірностей та математична статистика / Навчальний посібник / О.І. Огірко, Н.В. Галайко. – Львів, 2017, 292 с.

2. Янцевич А.А. Теорія ймовірностей і математична статистика: навч. посібник: у 2-х ч.
Ч.1. Теорія ймовірностей / А.А. Янцевич, О.В. Дьячкова. - Х.: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2018. - 212 с.

3. Янцевич А.А. Теорія ймовірностей і математична статистика: навч. посібник: у 2-х ч.
Ч.2. Математична статистика / А.А. Янцевич, О.В. Дьячкова. - Х.: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2018. - 152 с.

4. Кушлик-Дивульська О. І. Теорія ймовірностей та математична статистика. Навчальний посібник / О. І. Кушлик-Дивульська, Н. В. Поліщук, Б. П. Орел, П. І. Штабальок. – К.: НТУУ «КПІ», 2014. – 210 с.

5. Голомозий В.В. Збірник задач з теорії ймовірностей та математичної статистики. Навчальний посібник / В.В. Голомозий, М.В. Карташов, К.В. Ральченко – Київ: ВПЦ «Київський університет», 2015, 367 с.

6. Малярець Л.М. Теорія ймовірностей і математична статистика у вправах, прикладах і задачах / Л.М. Малярець, А.В. Ігначкова, Л.Д.Широкорад – Харків: ХНЕУ, 2010, 546 с.

Допоміжна література

7. Процай В.Ф., Новикова У.В. Комбінаторика і теорія ймовірностей у школі: Навчальний посібник / В.Ф. Процай, У.В. Новикова – Х.: Каравела, 1997.