

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Кафедра вищої математики та інформатики

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Перший проректор

_____ Холін Ю. В.

“ _____ ” _____ 20__ р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Теорія ймовірностей та математична статистика
(назва навчальної дисципліни)

спеціальність (напряму) 6.020303 Філологія
(шифр, назва напрямку)

спеціалізація 6.020303 Прикладна лінгвістика
(шифр, назва спеціальності)

факультет _____ філологічний
(назва підрозділу)

2016/2017 навчальний рік

Програму обговорено та рекомендовано до затвердження Вченою радою факультету математики і інформатики

“ _____ ” _____ 20__ року, протокол №__

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: Невмержицька О.М. – к.ф.-м. н., старший викладач

Програму схвалено на засіданні кафедри вищої математики та інформатики

Протокол від “ _____ ” _____ 20__ року. №__

Завідувач кафедри вищої математики та інформатики

_____ (Лисиця В.Т.)
(підпис)

Програму погоджено методичною комісією
філологічного факультету

назва факультету, для здобувачів вищої освіти якого викладається навчальна дисципліна

Протокол від “ _____ ” _____ 2016 року №__

Голова методичної комісії _____

_____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

Анотація

Даний курс спрямований на формування у студентів вміння аналізувати випадкові фактори, формулювати та оцінювати гіпотези, прогнозувати розвиток масових подій.

В процесі вивчення дисципліни «Теорія ймовірностей та математична статистика» студенти ознайомляться з основними поняттями та методами теорії ймовірностей та математичної статистики, а також з особливостями та обмеженнями їх практичного застосування; сформулюють вміння розв'язувати задачі прикладного характеру, а саме: обчислювати ймовірностей, розуміти й будувати ймовірнісні та вибіркові розподіли, отримають дослідницькі навички аналізу масових явищ, вміння будувати довірчі інтервали та перевіряти статистичні гіпотези.

Попередні знання студентів: для успішного проходження курсу студентам необхідні якісні знання шкільної математики а також базові знання з лінійної алгебри та математичного аналізу

Annotation

This course presents an introduction to probability and mathematical statistics and it is intended for students already having some elementary mathematical background and basic knowledge of linear algebra and mathematical analysis. The learning objective of the course «Probability Theory and Mathematical Statistics» is to provide students with essential tools in probability theory to understand the theory of statistics and their applications. Students will learn calculating probabilities, probability distributions and sampling distributions, the basics of statistics, methods of descriptive statistics. The confidence intervals and significance tests will be discussed. Students will be trained to calculate and generate these statistics.

ВСТУП

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

(назва освітньо кваліфікаційного рівня)

напряму 6.020303 Філологія

спеціальності 6.020303 Прикладна лінгвістика

Предметом вивчення навчальної дисципліни є поняття та методи теорії ймовірностей та математичної статистики.

Програма навчальної дисципліни складається з таких розділів:

Розділ I.

1. Імовірнісний простір. Алгебра подій. Класичне означення ймовірності.
2. Комбінаторика. Основні формули комбінаторики.
3. Частота і ймовірність. Статистичне означення ймовірності.
4. Геометрична ймовірність.
5. Теореми додавання. Незалежні події. Теореми множення. Умовна ймовірність.
6. Формула повної ймовірності. Формула Байєса.
7. Повторні незалежні випробування. Формула Бернуллі, локальна теорема Лапласа, інтегральна теорема Лапласа. Теорема Пуассона.

Розділ II.

1. Поняття випадкової величини. Одновимірна випадкова величина. Дискретні випадкові величини. Деякі закони розподілу.
2. Двовимірна випадкова величина. Незалежні випадкові величини.
3. Числові характеристики дискретної випадкової величини.
4. Неперервні випадкові величини.
5. Числові характеристики неперервної випадкової величини.
6. Закон великих чисел.

Розділ III

1. Предмет математичної статистики. Історія розвитку, сучасний стан дисципліни. Застосування.
2. Генеральна сукупність і вибірка. Статистичні ознаки. Дисперсія та середнє квадратичне відхилення.
3. Оцінки параметрів генеральної сукупності за даними вибірки.
4. Статистичні критерії і перевірка статистичних гіпотез.
5. Критерії, що ґрунтуються на нормальному розподілі.
6. Перевірка відповідності нормальному розподілу

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. Мета курсу – вироблення вміння аналізувати випадкові фактори, формулювати та оцінювати гіпотези, прогнозувати розвиток масових подій.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни «Теорія ймовірностей та математична статистика»: ознайомити студентів з основними поняттями та методами теорії ймовірностей та математичної статистики; розкрити змістовні сторони математичних методів статистики, пояснити особливості та обмеження їх практичного застосування; надати студентам навички використання імовірнісних методів до розв'язування задач прикладного характеру; озброїти студентів дослідницькими вміннями і навичками аналізу масових явищ.

1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми, студенти мають досягти таких результатів навчання:

знати :

- класичне означення ймовірності;
- імовірнісні моделі Лапласа і Бернуллі;
- опис основних імовірнісних моделей на мові випадкових величин та їх функцій розподілу;
- біноміальний розподіл, розподіл Пуассона, показниковий та нормальний розподіли та класи практичних задач, до яких застосовні ці розподіли;
- властивості деяких статистик, які застосовуються як оцінки параметрів генеральної сукупності;
- деякі методи точкових та інтегральних оцінок генеральної сукупності;
- основні статистичні критерії для оцінки статистичних гіпотез;

вміти :

- застосовувати елементи комбінаторики для знаходження ймовірностей подій у схемі Лапласа;
- обчислювати ймовірності деяких подій по відомим ймовірностям інших подій, які з ними логічно пов'язані, із застосуванням формул Байєса, Бернуллі, Пуассона;
- знаходити числові характеристики випадкових величин, розподілених за різними законами;
- правильно будувати вибірки з генеральної сукупності, оцінювати їх об'єм;
- оцінювати параметри генеральної сукупності за даними вибірки; формулювати нульову та альтернативну гіпотези, проводити статистичні перевірки цих гіпотез.

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИЦИПЛІНИ

Найменування Показника	Галузь знань (предметна область), напрям, спеціальність, рівень вищої освіти / освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Кількість кредитів-5	Галузь знань (предметна область) <u>природничо-наукова</u> Напрямок: <u>6.020303 філологія</u>	Нормативна
		Рік підготовки
		II-й

	Спеціальність: <u>6.020303 прикладна лінгвістика</u> Рівень вищої освіти (освітньо-кваліфікаційний рівень): <u>Бакалавр</u>	Семестр
Індивідуальне завдання – <u>відсутнє</u>		III-й
		Лекції
		32 год.
		Практичні, семінарські
		32 год.
		Лабораторні
		Відсутні
		Самостійна робота
		86 год.
Загальна кількість годин: 150 год.	Індивідуальні завдання	
Тижневих годин для денної форми навчання: 4 год.	відсутні	
аудиторних – 64 год.		
Самостійної роботи студента – 86 год.		

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить (%):
 для денної форми навчання - 50%

2. Програма навчальної дисципліни

Розділ I.

- I. Предмет теорії ймовірностей. Історія розвитку. Сучасний стан теорії, її застосування.
- II. Імовірнісний простір. Алгебра подій. Класичне означення ймовірності.
- III. Основні формули комбінаторики. Схема розв'язування комбінаторних задач.
- IV. Частота і ймовірність. Статистичне означення ймовірності.
- V. Геометрична ймовірність.
- VI. Теореми додавання. Незалежні події. Умовна ймовірність. Теореми множення.
- VII. Формула повної ймовірності. Формула Байеса.
- VIII. Повторні незалежні випробування.
 1. Схема Бернуллі. Формула Бернуллі.
 2. Локальна теорема Лапласа.
 3. Інтегральна теорема Лапласа.
 4. Ймовірність відхилення відносної частоти від постійної ймовірності.
 5. Найімовірніше число з'явлень події в незалежних випробуваннях.
 6. Теорема Пуассона.

Розділ II

- IX. Поняття випадкової величини. Дискретні випадкові величини.
 1. Одновимірна випадкова величина. Дискретні випадкові величини. Закон розподілу. Многокутник розподілу.
 2. Ймовірність того, що випадкова величина набуває значень з даного інтервалу.
 3. Інтегральна функція розподілу, її властивості.
 4. Деякі закони розподілу:
 - а) біноміальний розподіл;
 - б) розподіл Пуассона; зв'язок з біноміальним розподілом;
 - в) геометричний розподіл;
 - г) гіпергеометричний розподіл.

5. Незалежні випадкові величини.

X. Числові характеристики дискретної випадкової величини.

1. Математичне сподівання. Властивості математичного сподівання.
2. Дисперсія випадкової величини. Властивості дисперсії.

XI. Закон великих чисел.

1. Нерівність Чебишева.
2. Закон великих чисел (у формі Бернуллі).
3. Строгий закон великих чисел (у формі Чебишева).
4. Центральна гранична теорема.

XII. Неперервні випадкові величини.

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

XIII. Числові характеристики неперервної випадкової величини.

1. Математичне сподівання. Властивості математичного сподівання.
2. Дисперсія випадкової величини. Властивості дисперсії.
3. Моменти.
4. Двовимірні випадкові величини.

Розділ III

XIV. Предмет математичної статистики. Історія розвитку, сучасний стан дисципліни. Застосування.

XV. Генеральна сукупність і вибірка. Статистичні ознаки. Вимоги, яким повинна задовольняти вибірка.

XVI. Табличне подання експериментальних даних. Варіаційні ряди. Гістограма, полігон частот. Характеристики положення (середнє арифметичне, мода, медіана). Дисперсія та середнє квадратичне відхилення.

XVII. Оцінки параметрів генеральної сукупності за даними вибірки. Точкові та інтервальні оцінки. Визначення необхідного об'єму вибірки для отримання оцінок заданої точності.

XVIII. Статистичні критерії і перевірка статистичних гіпотез.

Нуль-гіпотеза і альтернативна. Помилки першого та другого роду при перевірці гіпотез. Односторонні та двосторонні критерії.

XIX. Критерії, що ґрунтуються на нормальному розподілі: порівняння вибіркового середнього з генеральним середнім; порівняння вибірових середніх для незалежних вибірок.

XX. Перевірка відповідності нормальному розподілу. Критерій χ^2 . Непараметричні критерії.

3. Структура навчальної дисципліни

Назва розділів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
		Л	П	лаб.	інд.	с.р.
1	2	3	4	5	6	7
Розділ I. Тема 1-2. Предмет теорії ймовірностей. Історія розвитку. Сучасний стан теорії, її застосування. Імовірнісний простір. Алгебра подій. Класичне означення ймовірності.	6	2	2	-	-	2
Тема 3. Основні формули комбінаторики. Схема розв'язування комбінаторних задач.	8	2	2	-	-	4
Тема 4. Геометрична ймовірність.	8	2	2			4
Тема 5-6.	8	2	2	-	-	4

Частота і ймовірність. Статистичне означення ймовірності. Теореми додавання. Незалежні події.						
Тема 7. Умовна ймовірність. Теореми множення. Формула повної ймовірності. Формула Байєса.	8	2	2	-	-	4
Тема 8. Повторні незалежні випробування. Схема Бернуллі. Формула Бернуллі. Локальна теорема Лапласа. Інтегральна теорема Лапласа.	8	2	4	-	-	4
Тема 9. Ймовірність відхилення відносної частоти від постійної ймовірності. Найімовірніше число з'явлень події в незалежних випробуваннях. Теорема Пуассона.	8	2	2			4
Розділ II. Тема 10. Поняття випадкової величини. Дискретні випадкові величини.	6	2	2			2
Тема 11. Числові характеристики дискретної випадкової величини. Математичне сподівання. Властивості математичного сподівання. Дисперсія випадкової величини. Властивості дисперсії.	8	2	2			4
Тема 12. Закон великих чисел	11	2	2			7
Тема 13. Неперервні випадкові величини. Числові характеристики неперервної випадкової величини.	10	2	4			4

Розділ III. Тема 14. Предмет математичної статистики. Історія розвитку, сучасний стан дисципліни. Застосування.	7	2	1			4
Тема 15. Генеральна сукупність і вибірка. Статистичні ознаки. Вимоги, яким повинна задовольняти вибірка.	7	2	1			4
Тема 16. Табличне подання експериментальних даних. Варіаційні ряди. Дисперсія та середнє квадратичне відхилення.	9	2	1			6
Тема 17. Оцінки параметрів генеральної сукупності за даними вибірки.	9	1	1			7
Тема 18. Статистичні критерії і перевірка статистичних гіпотез.	9	1	1			7
Тема 19. Критерії, що ґрунтуються на нормальному розподілі	9	1	1			7
Тема 20. Перевірка відповідності нормальному розподілу. Критерій χ^2 . Непараметричні критерії.	11	1	-			10

4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість Годин
III семестр		
1	Основні формули комбінаторики. Розв'язування комбінаторних задач.	2
2	Застосування теорем додавання до обчислення ймовірностей. Незалежні події. Умовна ймовірність. Теорема множення ймовірнісних задач у схемі Лапласа	4
3	Розв'язування задач на застосування формули повної	4

	ймовірності. Розв'язування задач за допомогою формули Байєса.	
4	Розв'язування задач на застосування формули Бернуллі. Локальна та інтегральна теореми Лапласа. Ймовірність відхилення відносної частоти від постійної ймовірності. Найімовірніше число з'явлень події в незалежних випробуваннях.	4
5	Ймовірність відхилення відносної частоти від постійної ймовірності. Найімовірніше число з'явлень події в незалежних випробуваннях.	2
6	Закон розподілу ймовірностей дискретної випадкової величини. Числові характеристики дискретної випадкової величини. Обчислення математичного сподівання та дисперсії випадкових величин.	4
7	Закон великих чисел	2
8	Неперервні випадкові величини. Числові характеристики неперервної випадкової величини.	4
9	Табличне подання експериментальних даних. Варіаційні ряди. Гістограма, полігон частот. Характеристики положення (середнє арифметичне, мода, медіана). Дисперсія та середнє квадратичне відхилення.	1
10	Точкові та інтервальні оцінки параметрів сукупності. Визначення не обхідного об'єму вибірки для отримання оцінок заданої точності.	2
11	Статистичні критерії і перевірка статистичних гіпотез. Нуль-гіпотеза і альтернативна. Помилки першого та другого роду при перевірці гіпотез. Односторонні та двосторонні критерії.	1
12	Критерії, що ґрунтуються на нормальному розподілі: порівняння вибіркового середнього з генеральним середнім; порівняння вибірових середніх для незалежних вибірок.	1
13	Порівняння вибіркового середнього з генеральним середнім; порівняння вибірових середніх для незалежних вибірок. Критерій χ^2 .	1

5. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	Форма Контролю
1	Імовірнісний простір. Алгебра подій. Класичне означення ймо-вірності.	2	Опитування
2	Основні формули комбінаторики. Схема	4	Опитування

	розв'язування комбінаторних задач.		
3	Геометрична ймовірність.	4	Опитування
4	Частота і ймовірність. Теорема додавання. Незалежні події. Геометрична ймовірність.	4	Опитування
5	Умовна ймовірність. Теорема множення. Формула повної ймовірності. Формула Байєса.	4	Опитування
6	Повторні незалежні випробування. Схема Бернуллі. Формула Бернуллі. Локальна теорема Лапласа. Інтегральна теорема Лапласа.	4	Опитування
7	Ймовірність відхилення відносної частоти від постійної ймовірності. Найімовірніше число з'явлень події в незалежних випробуваннях. Теорема Пуассона.	4	опитування
8	Поняття випадкової величини. Дискретні випадкові величини.	4	Опитування
9	Числові характеристики дискретної випадкової величини. Математичне сподівання. Властивості математичного сподівання. Дисперсія випадкової величини. Властивості дисперсії.	2	Контрольна робота опитування
10	Неперервні випадкові величини. Числові характеристики неперервної випадкової величини.	4	Опитування
11	Закон великих чисел	7	Опитування
12	Предмет математичної статистики. Історія розвитку, сучасний стан дисципліни. Застосування.	4	Опитування
13	Генеральна сукупність і вибірка. Статистичні ознаки. Вимоги, яким повинна задовольняти вибірка.	4	Опитування
14	Табличне подання експериментальних даних. Варіаційні ряди. Дисперсія та середнє квадратичне відхилення.	6	Опитування
15	Оцінки параметрів генеральної сукупності за даними вибірки.	7	Опитування
16	Статистичні критерії і перевірка статистичних гіпотез.	7	Опитування
17	Критерії, що ґрунтуються на нормальному розподілі	7	Опитування
18	Перевірка відповідності нормальному розподілу. Критерій χ^2 . Непара-метричні критерії.	10	Опитування

6. Методи навчання

Поєднання лекційних та практичних занять.

7. Методи контролю

Контрольні роботи, опитування, підготовка тематичних статей в вікіпедії, екзамен.

8. Розподіл балів, які отримують студенти III семестр

Поточний контроль												Разом	екзамен	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	60	40	100
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5			

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка за національною шкалою	
	Для екзамену, курсової роботи (проекту), практики	для заліку
90 – 100	Відмінно	зараховано
70-89	Добре	
50-69	Задовільно	
1-49	Незадовільно	незараховано

10. Рекомендоване методичне забезпечення

Базова література

1. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. – М.: Высшая школа, 1975.
2. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Высшая школа, 1975.
3. Гнеденко Б.В. Курс теории вероятностей. – М: Наука, 1973.
4. Гильдерман Ю.И. Закон и случай. - Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ие, 1991.

Допоміжна

5. Ивашев-Мусатов О.С. Теория вероятностей и математическая статистика. – Наука, 1979.
6. Мармоза А.Т. Практикум по математической статистике : Учеб. пособие.- К.: Высшая школа, 1990.
7. Процай В.Ф., Новикова У.В. Комбінаторика і теорія ймовірностей у школі: Учбовий посібник. – Х.: Каравела, 1997.
- 1.