

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

*механіко-математичний факультет
кафедра загальної математики*

Укладач: доцент Кушніренко С.В.

Теорія ймовірностей та математична статистика

РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

для студентів 1 курсу Військового інституту
спеціальності "фінанси та військова економіка"

Затверджено

на засіданні вченої ради
механіко-математичного факультету
протокол № 8 від 24.04.2012 р.

на засіданні кафедри
загальної математики
протокол № 9 від 26.03.2012 р.

Зав. кафедри

_____ *Станжицький О.М.*

Голова вченої ради
механіко-математичного факультету

_____ *Городній М.Ф.*

КИЇВ - 2012

Робоча навчальна програма дисципліни
«Теорія ймовірностей та математична статистика»

Укладач: кандидат фізико-математичних наук,
доцент Кушніренко С.В.

Лектор: кандидат фізико-математичних наук,
доцент Кушніренко С.В.

Викладач: кандидат фізико-математичних наук,
доцент Кушніренко С.В.

Погоджено
з науково-методичною комісією
протокол № 7 від 18.04.2012 р.

Підпис голови НМК факультету/ інституту

Методичні рекомендації по вивченню дисципліни

Навчальна дисципліна "Теорія ймовірностей та математична статистика" є базовою нормативною дисципліною для спеціальності "фінанси та військова економіка" підготовки фахівців за освітньо-кваліфікаційним рівнем "бакалавр" Військового інституту.

Викладається в II семестрі на 1 курсі в обсязі 3 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS) всього 108 годин за планом, з них лекцій - 42 години, семінарських занять - 42 години і 24 години самостійної роботи.

Форма підсумкового контролю – іспит у письмовій формі у II семестрі.

Мета і завдання навчальної дисципліни.

Мета викладання дисципліни "Теорія ймовірностей та математична статистика" – ознайомлення студентів з основними поняттями, теоретичними положеннями та сучасними математичними моделями теорії ймовірностей та математичної статистики для розв'язування певних економічних задач; сприяння розвитку логічного та аналітичного мислення студентів.

Завдання дисципліни "Теорія ймовірностей та математична статистика" – теоретична та практична підготовка студентів, спрямована на оволодіння сучасними математичними, теоретико-ймовірнісними та статистичними методами, які повинні допомогти майбутнім військовим фінансистам розв'язувати прикладні економічні задачі.

Предмет навчальної дисципліни "Теорія ймовірностей та математична статистика" включає основні поняття теорії ймовірностей та статистичного аналізу даних. Поряд з вивченням теоретичного матеріалу розглядаються прикладні задачі, що ілюструють практичні застосування ймовірнісних та статистичних методів у фінансах, економіці, управлінні та менеджменті.

Вимоги до знань та вмінь:

знати основні поняття теорії ймовірностей такі як випадкові події, означення та властивості ймовірностей, випадкові величини, основні закони розподілу дискретних та неперервних випадкових величин, їх числові характеристики; основні поняття математичної статистики такі як вибірковий метод, статистичні розподіли вибірки та їх числові характеристики, статистичні оцінки параметрів розподілу, статистичні гіпотези та їх перевірка;

вміти вибирати математичні методи та ймовірнісні моделі, методичні прийоми статистичного аналізу для дослідження прикладних задач; застосовувати сучасні статистичні методи для розв'язування практичних економічних задач та набути навичок самостійного використання математичної літератури та прикладних пакетів програм для статистичного аналізу економічних даних.

Місце навчальної дисципліни в структурно-логічній схемі спеціальності. Нормативна навчальна дисципліна "Теорія ймовірностей та математична статистика" є складовою циклу фундаментальної професійної підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня "бакалавр" за спеціальністю "фінанси та військова економіка".

Система контролю знань та умови складання іспиту чи заліку Навчальна дисципліна "Теорія ймовірностей та математична статистика" оцінюється за модульно-рейтинговою системою. Вона складається з 2-х модулів: до першого входять 1-2-а теми, до другого – 3-6-а теми.

Форми поточного контролю: написання та захист студентами домашніх самостійних завдань, написання самостійних робіт під час практичних занять. Студент може отримати бали за усні відповіді та доповнення на семінарських заняттях.

Модульний контроль. Дві модульні контрольні роботи.

Змістовий модуль 1

<i>Вид роботи</i>	<i>Бали</i>
Домашнє самостійне завдання 1. <i>Випадкові події та знаходження їх ймовірностей.</i>	20
Домашнє самостійне завдання 2. <i>Знаходження числових характеристик дискретних випадкових величин.</i>	20
Домашнє самостійне завдання 3. <i>Знаходження числових характеристик неперервних випадкових величин.</i>	20
Усні відповіді та доповнення на семінарських заняттях.	10
Модульна контрольна робота 1.	30
Сума	100

Змістовий модуль 2

<i>Вид роботи</i>	<i>Бали</i>
Домашнє самостійне завдання 4. <i>Знаходження статистичних оцінок параметрів розподілу.</i>	20
Домашнє самостійне завдання 5. <i>Перевірка статистичних гіпотез.</i>	20
Домашнє самостійне завдання 6. <i>Застосування статистичного аналізу до власних вибіркового даних.</i>	20
Усні відповіді та доповнення на семінарських заняттях.	10
Модульна контрольна робота 2.	30
Сума	100

За результатами роботи протягом семестру студент отримує підсумкову оцінку за 100-бальною шкалою, яка розраховується як середньозважене оцінок за кожен з двох модулів у семестрі та оцінки за іспит за наступною формулою:

	<i>Змістовий модуль 1 (ЗМ₁)</i>	<i>Змістовий модуль 2 (ЗМ₂)</i>	<i>Іспит (КПМ)</i>	<i>Разом (підсумкова оцінка)</i>
Вагові коефіцієнти (%)	30% k ₁ =0,3	30% k ₂ =0,3	40% k ₃ =0,4	100%
Максимальна оцінка в балах	100	100	100	100

Розрахунок підсумкової оцінки за другий семестр (зваженої):

$$ПО = ЗМ_1 \times k_1 + ЗМ_2 \times k_2 + КПМ \times k_3.$$

Шкала відповідності

За 100-бальною шкалою	Оцінка за національною шкалою	
90 – 100	5	відмінно
85 – 89	4	добре
75 – 84		
65 – 74	3	задовільно
60 – 64		
35 – 59	2	незадовільно
1 – 34		

При цьому кількість балів відповідає оцінці:

- **1 - 34** - «незадовільно» з обов'язковим повторним вивченням дисципліни (F);
- **35 - 59** - «незадовільно» з можливістю повторного складання (FX) ;
- **60 - 64** - «задовільно» («достатньо») (E) ;
- **65 - 74** - «задовільно» (D);
- **75 - 84** - «добре»(C);
- **85 - 89** - «добре» («дуже добре») (B);
- **90 - 100** - «відмінно» (A).

Якщо за результатами модульно-рейтингового контролю студент отримав за два змістові модулі менше 30 балів (з врахуванням вагових коефіцієнтів) за роботу в семестрі, то він не допускається до іспиту і вважається таким, що не виконав усі види робіт, які передбачаються навчальним планом з дисципліни "Теорія ймовірностей та математична статистика".

НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ І ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ теми	НАЗВА ТЕМИ	Кількість годин		
		Лекції	Семінари	Самостійна робота
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ І. „Основи теорії ймовірностей”				
1.	Випадкові події та їх ймовірності	6	6	3
2.	Випадкові величини	8	8	5
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ ІІ. «Математична статистика»				
3.	Основи вибіркового методу	8	8	3
4.	Статистичні оцінки параметрів розподілу	6	6	3
5.	Перевірка статистичних гіпотез	8	8	3
6.	Статистичний аналіз даних з пакетом STATISTICA	6	6	7
Всього годин за семестр - 108, з них:		42	42	24

Теми лекцій, семінарських занять та завдання для самостійної роботи

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ I ОСНОВИ ТЕОРІЇ ЙМОВІРНОСТЕЙ

ТЕМА № 1. Випадкові події та їх ймовірності

Лекція 1. Історична довідка. Стохастичний експеримент. Випадкові події та дії над ними. Аксиоматичне означення ймовірності. Класичне означення, геометричне та статистичне означення ймовірності. Комбінаторний метод обчислення ймовірностей. - 2 год.

Семінарське заняття 1. Побудова математичних моделей стохастичних експериментів. Обчислення ймовірностей випадкових подій. – 2 год.

Література [1-2, 7-9,11].

Лекція 2. Умовні ймовірності. Незалежні події. Теорема множення ймовірностей. Формула повної ймовірності. Формула Байєса.– 2 год.

Семінарське заняття 2. Обчислення умовних ймовірностей, застосування теореми множення ймовірностей, формули повної ймовірності та формули Байєса.– 2 год.

Література [1-2, 6-8,11].

Самостійна робота. Випадкові події та їх ймовірності. Побудова математичних моделей стохастичних експериментів. – 3 год.

Література [1, 6, 14].

Лекція 3. Схема незалежних випробувань, формула Бернуллі. Локальна та інтегральна теореми Муавра-Лапласа. Формула Пуассона.– 2 год.

Семінарське заняття 3. Обчислення ймовірностей у схемі незалежних випробувань, застосування формул Бернуллі та Пуассона, локальної та інтегральної теореми Муавра-Лапласа. – 2 год.

Література [1-2, 7-8, 9, 11-12, 14].

ТЕМА № 2. Випадкові величини

Лекція 4. Випадкові величини. Дискретна випадкова величина та закон її розподілу. Функція розподілу дискретної випадкової величини та її властивості. Неперервна випадкова величина, щільність розподілу та її властивості. – 2 год.

Семінарське заняття 4. Знаходження законів розподілу та побудова функцій розподілу певних випадкових величин. Обчислення ймовірностей за допомогою функції розподілу або щільності розподілу. – 2 год.

Література [1-2, 7-8, 11].

Самостійна робота. Побудова функції розподілу випадкової величини. Зв'язок між законом розподілу та функцією розподілу – 2 год.

Література [8-9,11].

Лекція 5. Числові характеристики випадкових величин. Математичне сподівання та його властивості. Дисперсія та її властивості. Мода, медіана, асиметрія та ексцес розподілу. – 2 год.

Семінарське заняття 5. Обчислення числових характеристик випадкових величин. – 2 год.

Література [1-2, 6-8,11].

Лекція 6. Приклади дискретних розподілів: біноміальний розподіл, розподіл Пуассона, геометричний та гіпергеометричний розподіл. Приклади неперервних розподілів: рівномірний, показниковий, нормальний розподіли. Правило трьох сигм. – 2 год.

Семінарське заняття 6. Знаходження числових характеристик основних дискретних та неперервних розподілів.

Література [1-2, 6-8, 11-12, 14].

Самостійна робота. Виконання домашньої модульної контрольної роботи. – 3 год.

Лекція 7. Системи дискретних та неперервних випадкових величин, їх закони розподілів. Випадкові вектори та їх числові характеристики. Нормальний закон на площині. – 2 год.

Семінарське заняття 7. Обчислення числових характеристик випадкового вектора. – 2 год.

Література [1-2, 7-9, 11-12, 14].

Модульна аудиторна контрольна робота. Випадкові події та випадкові величини .

Типи задач модульної контрольної роботи

1. Студент під час сесії має скласти незалежно один від одного три іспити. Ймовірність того, що перший іспит буде складено на “відмінно” - $p_1 = 0,8$, другий - $p_2 = 0,9$, третій - $p_3 = 0,5$. Знайти:

- 1) закон розподілу дискретної випадкової величини ξ – кількості іспитів, складених на “відмінно”;
- 2) математичне сподівання $M\xi$;
- 3) дисперсію $D\xi$;
- 4) моду $Mo\xi$;
- 5) функцію розподілу дискретної випадкової величини ξ та побудувати її графік.
- 6) $P\{\xi \geq 2\}$; $P\{1 \leq \xi < 3\}$.

2. Ймовірність того, що стрілок не влучить у ціль, дорівнює 0,35. Стрілок, маючи в запасі 3 патрони, стріляє в мішень до першого влучення або до закінчення всіх патронів. Складіть таблицю розподілу ймовірностей випадкового числа використаних патронів.

3. За одним і тим же маршрутом і в один день здійснюють політ 4 літаки. Кожний літак з ймовірністю 0,2 може здійснити посадку не за розкладом. Для випадкового числа літаків, що здійснили посадку не за розкладом, складіть таблицю розподілу ймовірностей.

4. З 30 екзаменаційних робіт, 10 з яких оцінені на відмінно, навмання дістають 4 роботи. Складіть таблицю розподілу числа робіт, що оцінені на відмінно і потрапили у вибірку.

5. За даною функцією розподілу $F(x)$ неперервної випадкової величини ξ знайти:

- 1) щільність розподілу $f(x)$;
- 2) математичне сподівання $M\xi$ і дисперсію $D\xi$;
- 3) моду $Mo\xi$;
- 4) медіану $Me\xi$.

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0; \\ \frac{1}{8}x\sqrt{x}, & 0 < x \leq 4; \\ 1, & x > 4. \end{cases} \quad P\{\xi \geq 2\}, \quad P\{1 \leq \xi < 3\}.$$

6. Для заданої нормальної випадкової величини знайти: 1) $P\{\xi \in (\alpha, \beta)\}$,
- 2) $P\{|\xi - a| < \delta\}$.

$$N(3,4); \alpha = 2, \beta = 6; \delta = 5.$$

$$N(4,9); \alpha = 2, \beta = 7; \delta = 3.$$

7. Середня кількість добавок соди до зубної пасти становить 3% зі стандартним відхиленням 0.1% (нормальний розподіл). Яка ймовірність того, що соди не більше 3.2% ?

8. Середньомісячні витрати на харчування сім'ї з 4-х чоловік становлять 200\$ зі стандартним відхиленням 50\$(нормальний розподіл). Яка ймовірність того, що вони менші за 150\$?

9. Закон сумісного розподілу випадкових величин ξ та η визначається так:

$\xi \backslash \eta$	-1	0	1
1	0.15	0.3	0.35
2	0.05	0.05	0.1

а) Знайти розподіл кожної з випадкових величин ξ та η

б) Обчислити $r(\xi, \eta)$

10. Маємо 2 однакові урни, перша з них містить 4 зелених і 7 червоних кульок, а друга – 6 зелених і 5 червоних. Спочатку навмання обирається урна, а потім з неї виймається навмання одна кулька. Яка ймовірність того, що вибрана кулька буде червоною?

11. В групі 24 студенти. Для десяти з них ймовірність скласти іспит з історії на відмінно дорівнює 0,75, ще для семи студентів - 0,85, а для всіх інших – 0,6. Навмання обраний студент виявився таким, що склав іспит з історії на відмінно. Яка ймовірність того, що обраний студент з першої підгрупи?

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ II МАТЕМАТИЧНА СТАТИСТИКА

ТЕМА № 3. Основи вибіркового методу

Лекція 8. Задачі математичної статистики. Математична статистика як базовий кількісний метод вивчення соціального явища. Вибірковий метод. Варіаційні ряди. Полігон та гістограма частот і відносних частот. Оцінка щільності та функції розподілу. Емпірична функція розподілу, кумулята та їх властивості. – 2 год.

Семінарське заняття 8. Реалізація випадкового відбору. Побудова полігону частот та відносних частот. Знаходження емпіричної функції розподілу для дискретного статистичного розподілу вибірки. – 2 год.

Література [1-4, 7-9, 11-12, 14].

Лекція 9. Оцінювання невідомих параметрів розподілу. Вибіркове середнє, вибіркові мода та медіана. Вибіркова дисперсія та стандартне відхилення. Вибіркові асиметрія та ексцес для дискретного та інтервального статистичного розподілу вибірки. – 2 год.

Семінарське заняття 9. Побудова гістограми частот та відносних частот. Знаходження емпіричної функції розподілу та кумулятивної кривої для інтервального статистичного розподілу вибірки. Знаходження числових характеристик вибірки. – 2 год.

Література [1-4, 7-9, 11-12, 14].

Самостійна робота. Реалізація випадкового відбору. Графічна інтерпретація отриманих вибіркових даних. Виконання домашніх індивідуальних завдань. – 3 год.

Література [1-4, 11, 14].

Лекція 10. Статистичний опис та вибіркові характеристики двовимірного випадкового вектора. Функція розподілу двовимірного вектора та її властивості. Числові характеристики вибіркового вектора. Кореляційний момент, вибірковий коефіцієнт кореляції. – 2 год.

Семінарське заняття 10. Знаходження числових характеристик вибіркового вектора. – 2 год.

Література [1-4, 7-9, 11-12, 14].

Лекція 11. Парний статистичний розподіл вибірки та його числові характеристики. Діаграма розсіювання та вибіркова лінійна регресія. – 2 год.

Семінарське заняття 11. Побудова діаграми розсіювання та знаходження рівняння прямої вибіркової лінійної регресії з використанням числових характеристик вибірки та методом найменших квадратів. – 2 год.

Література [1-4, 7-9, 11-12, 14].

ТЕМА №4. Статистичні оцінки параметрів розподілу

Лекція 12. Статистичне оцінювання характеристик розподілу генеральної сукупності за вибіркою. Точкові оцінки та їх властивості. Метод моментів, метод максимальної правдоподібності. – 2 год.

Семінарське заняття 12. Побудова точкових оцінок параметрів розподілу генеральної сукупності. – 2 год.

Література [1-4, 9, 11-12, 14].

Лекція 13. Інтервальні оцінки: інтервал довіри, рівень надійності оцінки. Побудова надійного інтервалу для математичного сподівання нормального розподілу при відомій та невідомій дисперсії. – 2 год.

Семінарське заняття 13. Знаходження надійного інтервалу для математичного сподівання нормального розподілу при відомій та невідомій дисперсії. – 2 год.

Література [1-4, 7-9, 12, 14].

Лекція 14. Надійні інтервали для ймовірності успіху по схемі Бернуллі, параметра λ розподілу Пуассона. Побудова довірчого інтервалу для коефіцієнта кореляції. – 2 год.

Семінарське заняття 14. Побудова інтервальних оцінок для ймовірності успіху по схемі Бернуллі, параметра λ розподілу Пуассона. Знаходження довірчого інтервалу для коефіцієнта кореляції. – 2 год.

Література [1-4, 7-9, 11-12, 14].

Самостійна робота. Виконання домашніх індивідуальних завдань. – 3 год.

Література [2, 11, 14].

ТЕМА № 5. Перевірка статистичних гіпотез.

Лекція 15. Статистичні гіпотези. Основні поняття. Перевірка статистичних гіпотез про параметри нормально розподіленої генеральної сукупності. – 2 год.

Семінарське заняття 15. Перевірка статистичних гіпотез про параметри нормально розподіленої генеральної сукупності. – 2 год.

Література [1-4, 7-9, 11-12, 14].

Лекція 16. Критерій χ^2 та його застосування. Перевірка гіпотези при вигляд розподілу генеральної сукупності. Перевірка гіпотези про незалежність двох випадкових величин (ознак). – 2 год.

Семінарське заняття 16. Перевірка за допомогою критерія χ^2 гіпотези при вигляд розподілу генеральної сукупності. Перевірка гіпотези про незалежність двох ознак. – 2 год.

Література [1-4, 6-9, 11-12].

Лекція 17. Перевірка гіпотези про рівність параметрів двох біноміальних розподілів. Перевірка гіпотези про коефіцієнт кореляції. Визначення найкращої критичної області для перевірки простих гіпотез. – 2 год.

Семінарське заняття 17. Перевірка гіпотези про рівність параметрів двох біноміальних розподілів. Перевірка гіпотези про коефіцієнт кореляції. – 2 год.

Література [1-4, 7-9, 11-12, 14].

Лекція 18. Однофакторний дисперсійний аналіз та його застосування для перевірки гіпотези про рівність середніх. Лінійні контрасти. – 2 год.

Семінарське заняття 18. Застосування однофакторного дисперсійного аналізу для перевірки гіпотез. Побудова лінійних контрастів. – 2 год.

Література [1-4, 7-9, 10-12].

Самостійна робота. Перевірка статистичних гіпотез. – 3 год.

Література [2, 11, 14].

ТЕМА № 6. Статистичний аналіз даних з пакетом STATISTICA

Лекція 19. Знайомство з пакетом STATISTICA. Графічні можливості та особливості перевірки статистичних гіпотез в пакеті STATISTICA. – 2 год.

Практичне заняття 19. Статистичний аналіз даних з використанням графічних можливостей пакету STATISTICA. – 2 год.

Література [5, 13, 15].

Лекція 20. Кластерний аналіз. Методи вимірювання схожості та відстані між окремими об'єктами. Подібність змінних з неперервними значеннями. Методи найближчих та найвіддаленіших сусідів. Метод середніх групових відстаней. Кластеризація за центрами. Метод Уорда. Дендрограма. Вибір кількості кластерів. Відстані між кластерами. Агломеративні та подрібнюючі методи кластеризації в пакеті STATISTICA. – 2 год.

Практичне заняття 20. Класифікація даних з використанням пакету STATISTICA. – 2 год.

Література [5, 13, 15].

Лекція 21. Аналіз часових рядів. Приклади та структура часового ряду. Тренд, сезонна та циклічна компоненти. Кореляційний аналіз та аналітичне вирівнювання часового ряду. Білий шум, ARMA, ARIMA процеси. Коваріація та часткова кореляція. Прогнозування поведінки часового ряду. Адекватність моделі, аналіз залишків. Дослідження часових рядів у пакеті STATISTICA.

Практичне заняття 21. Аналіз часових рядів у пакеті STATISTICA.

Література [5, 13, 15].

Самостійна робота. Виконання індивідуальних завдань з використанням пакету STATISTICA. – 7 год.

Література [5, 13, 15].

Модульна аудиторна контрольна робота (за темами 3-5).

Типи задач модульної контрольної роботи

1. За вибіркою об'єму $n = 25$ з нормально розподіленої генеральної сукупності ξ обчислено вибіркове середнє $\bar{x} = 16,8$. Знайти надійний інтервал для оцінки з надійністю $\gamma = 0,99$ невідомого математичного сподівання a , якщо σ - невідоме, а за вибіркою обчислено $D_B = \overline{x^2} - \bar{x}^2 = 24$.

2. За вибіркою об'єму $n = 36$ з нормально розподіленої генеральної сукупності ξ обчислено вибіркове середнє $\bar{x} = 20,1$. Знайти надійний інтервал для оцінки з надійністю $\gamma = 0,99$ невідомого математичного сподівання a , якщо $\sigma = 6$.

3. Перевірити, чи узгоджується вибірка при рівні значущості $\alpha = 0,05$ з заданим дискретним розподілом.

4. Користуючись критерієм χ^2 при рівні значущості $\alpha = 0,05$ перевірити гіпотезу про нормальний розподіл вибірки.

5. Побудувати емпіричну функцію розподілу за вибіркою. Оцінити

а) $P\{\xi \geq 2\}$; б) $P\{0 \leq \xi < 5\}$.

6. Знайти вибірковий коефіцієнт кореляції та рівняння лінійної регресії $y = ax + b$ за вибіркою.

7. Побудувати діаграму розсіювання та лінію регресії за вибіркою

8. Побудувати інтервальний варіаційний ряд та гістограму частот за вибіркою.

9. Побудувати полігон відносних частот для заданої вибірки.

Питання до екзамену з курсу
«Теорія ймовірностей та математична статистика»

1. Поняття стохастичного експерименту та випадкової події, класифікація випадкових подій.
2. Операції над випадковими подіями. Приклади.
3. Властивості операцій над випадковими подіями.
4. Статистичний підхід до визначення ймовірності.
5. Класичне означення ймовірності.
6. Означення ймовірності у дискретних просторах.
7. Геометричні ймовірності.
8. Аксиоматичне означення ймовірності.
9. Теорема додавання ймовірностей.
10. Умовні ймовірності, їх властивості. Теорема множення ймовірностей.
11. Незалежність випадкових подій. Попарна незалежність та незалежність в сукупності.
12. Поняття повної групи подій. Формула повної ймовірності. Формула Байєса.
13. Випадкові величини. Властивості функції розподілу випадкової величини.
14. Дискретні випадкові величини. Функція розподілу дискретної випадкової величини.
15. Обчислення ймовірностей у схемі Бернуллі. Розподіл Бернуллі.
16. Геометричний та гіпергеометричний розподіли.
17. Означення та властивості математичного сподівання для дискретних випадкових величин.
18. Означення та властивості дисперсії для дискретних випадкових величин.
19. Дискретний випадковий вектор. Зв'язок між сумісним розподілом і законами розподілу компонент випадкового вектора.
20. Коефіцієнт кореляції та його властивості.
21. Властивості функції розподілу випадкового вектора.
22. Неперервні випадкові величини. Щільність розподілу та її властивості.
23. Рівномірний розподіл та його числові характеристики.
24. Нормальний розподіл, властивості його щільності, правило « 3σ ».
25. Моменти випадкової величини. Коефіцієнт асиметрії і ексцесу.
26. Квантили, квартилі, децилі, медіана та мода випадкової величини.
27. Граничні теореми теорії ймовірностей. Теорема Пуассона.
28. Дискретний та інтервальний статистичні розподіли вибірки та їх числові характеристики.
29. Графічне зображення варіаційних рядів. Емпірична функція розподілу, її властивості та графік.
30. Двовимірний статистичний розподіл вибірки та його числові характеристики. Вибірковий коефіцієнт кореляції та його властивості. Вибіркова лінійна регресія.

31. Точкові статистичні оцінки параметрів розподілу та методи їх знаходження.
32. Інтервальне оцінювання. Надійні інтервали для параметрів нормального розподілу.
33. Схема перевірки статистичних гіпотез. Рівень значущості та потужність статистичного критерію.
34. Критерій χ^2 перевірки залежності ознак.
35. Перевірка гіпотези про закон розподілу.

ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Вища математика: Підручник: У 2 кн. – 2-ге вид., - За ред. Кулініча Г.Л. К.: Либідь, 2003.
2. Вища математика: Основні означення, приклади і задачі. За ред. Кулініча Г.Л. К.: Либідь, 1992.
3. Айвазян С.А., Енюков И.С., Мешкалин Л.Д. Прикладная статистика: Основы моделирования и первичная обработка данных. Справочное издание под ред. Айвазяна С.А. – М.: Финансы и статистика, 1983. – 471с.
4. Айвазян С.А., Енюков И.С., Мешкалин Л.Д. Прикладная статистика: Исследование зависимостей. Справочное издание под ред. Айвазяна С.А. – М.: Финансы и статистика, 1985. – 427с.
5. Боровиков В.П. Популярное введение в программу “Statistica”. М., 2001.
6. Вентцель Е.С. Теория вероятностей. – М.: «Высшая школа», 1999, 575 с.
7. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. – М., Высшая школа, 1999.
8. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – М., Высшая школа, 1999.
9. Григулич С.М., Лісовська В.П., Макаренко О.І. та ін. Теорія ймовірностей для економістів: навч. посібник. – К.: КНЕУ, 2012. – 307с.
10. Зінченко Н.М., Оленко А.Я. Аналітичні моделі та методи у соціології.- К.: ВПЦ “Київський університет”, 2000. - 106с.
11. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика. Изд. Юнити, М. 2000. – 543с.
12. Леоненко М.М., Мішура Ю.С., Пархоменко В.М., Ядренко М.Й. Теоретико-ймовірнісні та статистичні методи в економетриці та фінансовій математиці. -К.: ІНФОРМТЕХНІКА, 1995. - 380 с.
13. Оленко А.Я. Комп’ютерна статистика.- К.: ВПЦ “Київський університет”, 2007. - 174с.
14. Черняк О.І. , Обушна О.М., Ставицька А.В. Теорія ймовірностей та математична статистика: Збірник задач: Навч. посібн.-К.:Т-во “Знання”, 2001.
15. Електронний підручник зі статистики: www.statsoft.ru/home/textbook.