

**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
“УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ”
ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ЕЛЕКТРОННИХ СИСТЕМ**



ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан інженерно-технічного
факультету

доц. Йолана ГОЛИК
2025р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Імовірнісні основи обробки даних
(шифр і назва навчальної дисципліни)

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	G Інженерія, виробництво та будівництво
Спеціальність	G5 Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка
Освітня програма	Електронні системи
Статус дисципліни	обов'язкова
Мова навчання	українська

Робоча програма з навчальної дисципліни «Імовірнісні основи обробки даних» для студентів 1-го курсу кафедри електронних систем освітнього ступеня бакалавр за напрямом підготовки освітньої програми «Електронні системи» галузі знань 6 Інженерія, виробництво та будівництво за спеціальністю 65 Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка.

“ 22 ” _05_ 2021 року – 14 с.

Розробники: к.ф.-м.н., доцент кафедри електронних систем Тарас ЗАЯЦЬ

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри електронних систем

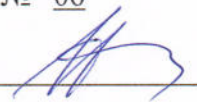
Протокол від „22” 06 2025 року № “10”

Завідувач кафедри електронних систем

 доц..Тарас ЗАЯЦЬ

Схвалено науково-методичною комісією інженерно-технічного факультету

Протокол від „ 27 ” 06 2025 року № “06”

Голова науково-методичної комісії  доц.Володимир ЦИГИКА

1.ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників		Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4,0		Рік підготовки:	
Загальна кількість годин – 120 год.		1	
Кількість модулів – 4		Семестр	
Тижневих годин для денної форми навчання		1	
Семестр	1	Лекції	
аудиторних	2,5	36 год.	-
самост.роб. студента	2,0	Практичні, семінарські	
		-	-
		Лабораторні	
		18 год.	-
Вид підсумкового контролю: залік		Самостійна робота	
		66 год.	-
Форма підсумкового контролю: усна			

2. МЕТА І ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни – забезпечення професійно-орієнтованих дисциплін підготовки інженера за освітньо-професійною програмою бакалаврського рівня “Електронні системи”. Дисципліна відображає прикладну спрямованість напрямлену на розуміння теоретичних основ теорії імовірності та математичної статистики і розвиток вмінь та навичок застосовувати теоретичні знання для дослідження і моделювання фізичних процесів, які відбуваються в електронних системах і мають випадковий характер, проведення практичних розрахунків, в тому числі в програмно-орієнтованих пакетах.

Завдання дисципліни – сформувані у студентів розуміння ролі і місця теорії імовірності та математичної статистики для вирішення прикладних задач обробки інформації випадкових процесів для забезпечення ефективного функціонування електронних пристроїв та систем.

В результаті вивчення дисципліни студент повинен **знати**:

- 1) основні поняття і визначення теорії імовірностей та математичної статистики;
- 2) закони розподілу випадкових величин та закони розподілу функцій від випадкових величин;
- 3) характеристичні функції і їх застосування для розв’язування задач;
- 4) основні імовірнісні моделі, що використовуються при вирішенні прикладних задач;
- 5) основні статистичні методи і прийоми обробки експериментальних даних;
- 6) роботу програмних пакетів Mathcad, Statistika. SPSS.

В результаті вивчення дисципліни студент повинен **вміти**:

- 1) обчислювати основні імовірнісні характеристики випадкових величин;
- 2) застосовувати закони розподілу випадкових величин та закони розподілу функцій від випадкових величин;
- 3) будувати характеристичні функції і застосувати їх до розв’язування задач;
- 4) проводити статистичний аналіз експериментальних даних;
- 5) використовувати статистичні методи і прийоми обробки експериментальних даних;
- 5) розв’язувати типові прикладні задачі теорії імовірностей та математичної статистики, в тому числі в пакетах Mathcad, Statistika, SPSS тощо.

Відповідно до освітньої програми, вивчення дисципліни сприяє формування у здобувачів вищої освіти таких компетентностей:

Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, під час професійної діяльності у галузі електроніки, або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів електроніки.
Загальні компетентності	ЗК1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності. ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
Спеціальні (фахові, предметні) компетентності	СК1. Здатність використовувати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів для проектування та застосування приладів, пристроїв та систем електроніки. СК5. Здатність застосовувати відповідні математичні, наукові й технічні методи, сучасні інформаційні технології і комп'ютерне програмне забезпечення, навички роботи з комп'ютерними мережами, базами даних та Інтернет-ресурсами для вирішення інженерних задач в галузі електроніки. СК8. Здатність вирішувати інженерні задачі в галузі електроніки з урахуванням всіх аспектів розробки, проектування, виробництва, експлуатації та модернізації електронних приладів, пристроїв та систем.

3. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Передумовами вивчення навчальної дисципліни “Імовірнісні основи обробки інформації” є опанування навчальних дисциплін (НД) освітньої програми (ОП) першого ступеня (бакалавр) за спеціальністю 171 Електроніка.

Шифр НД за ОП	Назва навчальної дисципліни
ОК6	Вища математика
ОК8	Обчислювальна математика

4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Відповідно до освітньої програми “Імовірнісні основи обробки інформації”, вивчення дисципліни повинно забезпечити досягнення здобувачем вищої освіти таких програмних результатів навчання (ПРН):

Програмні результати навчання	Шифр ПРН
Описувати принцип дії за допомогою наукових концепцій, теорій та методів та перевіряти результати при проектуванні та застосуванні приладів, пристроїв та систем електроніки.	ПРН1
Застосовувати знання і розуміння диференційного та інтегрального числення, алгебри, функціонального аналізу дійсних і комплексних змінних, векторів та матриць, векторного числення, диференційних рівняння в звичайних та часткових похідних, ряду Фур'є, статистичного аналізу, теорії інформації, чисельних методів для вирішення теоретичних і прикладних задач електроніки.	ПРН2
Знаходити рішення практичних задач електроніки шляхом застосування відповідних моделей та теорій електродинаміки, аналітичної механіки, електромагнетизму, статистичної фізики, фізики твердого тіла.	ПРН3

Використовувати інформаційні та комунікаційні технології, прикладні та спеціалізовані програмні продукти для вирішення задач проектування та налагодження електронних систем, демонструвати навички програмування, аналізу та відображення результатів вимірювання та контролю.	ПРН5
Застосовувати експериментальні навички (знання експериментальних методів та порядку проведення експериментів) для перевірки гіпотез та дослідження явищ електроніки, вміти використовувати стандартне обладнання, планувати, складати схеми; аналізувати, моделювати та критично оцінювати отримані результати.	ПРН6
Аналізувати складні цифрові та аналогові інформаційно-вимірювальні системи з розширеною архітектурою комп'ютерних та телекомунікаційних мереж з урахуванням специфікації вибраних технічних засобів електроніки та відповідної технічної документації.	ПРН7
Визначати та ідентифікувати математичні моделі технологічних об'єктів при розробці у комп'ютерному середовищі нових складних електронних систем та виборі оптимального рішення.	ПРН8
Проектувати складні системи реального часу та засоби збору і обробки інформації, узгоджені з заданими інформаційними та програмними засобами шляхом застосування програмного забезпечення для вбудованих систем на основі мікроконтролерів.	ПРН9
Застосовувати розуміння теорії стохастичних процесів, методи статистичної обробки та аналізу даних при розв'язанні професійних завдань.	ПРН16

5. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання з навчальної дисципліни є:

- усне опитування під час лекцій та допуску до виконання лабораторних робіт;
- письмове опитування (проміжкові контрольні роботи по модулям);
- підсумковий контроль засвоєння модулів здійснюється по рейтинговій оцінці за стобальною шкалою з урахуванням оцінок по окремим модулям;
- проведення екзамену;

Форми контролю та критерії оцінювання результатів навчання

Форми поточного контролю:

- здійснюється опитуванням;
- контролем самопідготовки до лабораторних робіт;
- контролем виконання лабораторних робіт;
- контролем за ходом виконання індивідуальних завдань;
- контролем самостійної роботи.

Форма модульного контролю:

- контроль знань здійснюється за чотирма модулями;
- кожний модуль оцінюється максимально в 100 балів.

Форма підсумкового семестрового контролю:

- в кінці вивчення дисципліни виводиться рейтинговий бал;
- враховується якість виконання лабораторних робіт та їх захисту;
- проводиться екзамен;
- проводиться залік.

Контроль знань здійснюється за чотирма модулями. Для контролю знань розроблений перелік теоретичних питань, завдання для самостійної роботи, зі змістом яких студенти зна-

йомляться на початку семестру. Кожний модуль оцінюється максимально в 100 балів. В кінці вивчення дисципліни виводиться рейтинговий бал, який визначається як середньоарифметичне балів з 4 модулів.

Розподіл балів, які отримують студенти за модуль наведені в таблицях:

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 1)

Поточне оцінювання та самостійна робота									Письмова контрольна робота	Сума
Модуль 1										
Тема 1	Тема 2	Тема 3	Тема 4	Тема 5	Тема 6	Тема 7	Тема 8	Тема 9		
5	5	10	10	10	10	10	10	10	20	100

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 2)

Поточне оцінювання та самостійна робота									Письмова контрольна робота	Сума
Модуль 1										
Тема 10	Тема 11	Тема 12	Тема 13	Тема 14	Тема 15	Тема 16	Тема 17	Тема 18		
5	5	10	10	10	10	10	10	10	20	100

Критерій оцінювання модульної контрольної роботи

При оцінюванні модульної контрольної роботи враховується обсяг і правильність виконаних завдань:

- оцінка «відмінно» ставиться за правильне виконання всіх завдань;
- оцінка «добре» ставиться за виконання 75% усіх завдань;
- оцінка «задовільно» ставиться, якщо правильно виконано більше 50% запропонованих завдань;
- оцінка «незадовільно» ставиться, якщо завдань виконано менше від 50%.

Неявка на модульну контрольну роботу - 0 балів.

Ці оцінки трансформуються у рейтингові бали у такий спосіб:

“5” – 40 балів;

“4” – 30 балів;

“3” – 20 балів;

“2” – 10 балів;

Неявка на МКР - 0 балів.

Критерій оцінювання підсумкового семестрового контролю

До складання екзамену допускаються лише студенти, які мають рейтинговий бал не менше 35 і виконали лабораторні роботи та індивідуальні завдання(презентації). Екзамен з навчальної дисципліни студент може не складати, якщо він склав усі модулі та його влаштовує рейтингова оцінка. Студенти, які мають рейтинговий бал від 35 до 59 екзамен складають обов'язково. Студент може підвищити на екзамені оцінку, при цьому рейтингова оцінка не може бути зменшена.

За результатами виконання студентом навчальної програми впродовж семестру рекомендується виставляти екзамен без додаткового опитування за такою шкалою:

Шкала оцінювання: вузу (ECTS та національна)

Сумарні бали	Оцінка ECTS	Екзамен	Вимоги до якості знань
90 – 100	A	Відмінно	Вищий рівень: студент глибоко і в повному обсязі засвоїв програмний матеріал, грамотно, вичерпно та логічно викладає його в усній або письмовій формі; при цьому знає рекомендовану літературу, виявляє творчий підхід і правильно обґрунтовує прийняті рішення, добре володіє різноманітними вміннями та навичками при виконанні практичних задач, відмінно виконує текстові та графічні матеріали.
82 – 89	B	Добре	Середній рівень: студент знає програмний матеріал, грамотно, викладає його в усній або письмовій формі; припускаючи неточність у доказах, трактовці понять та категорій, при цьому володіє необхідними вміннями та навичками при виконанні практичних задач, добре виконує текстові та графічні матеріали.
74 – 81	C		
64 – 73	D	Задовільно	Достатній рівень: студент знає тільки основний програмний матеріал, припускає неточності, недостатньо чіткі формулювання, непослідовність у викладанні відповідей у усній або письмовій формі, при цьому невпевнено володіє вміннями та навичками виконання практичних задач, задовільно виконує текстові та графічні матеріали.
60 – 63	E		
35 – 59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання	Недостатній рівень: студент не володіє основним програмним матеріалом, допускає грубі помилки, які свідчать про нерозуміння матеріалу, у розрахунках отримані невірні результати, на запитання дає неправильні відповіді, припускає принципові помилки у доказах, трактовці понять та категорій; не володіє основними вміннями та навичками при виконанні практичних задач, потрібна додаткова навчальна робота з дисципліни.
1 – 34	F	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	Незадовільний рівень: студент не розуміє і не орієнтується у матеріалі, володіє основним програмним матеріалом, розрахунки не проводить до кінця; не дає відповіді на запитання; потрібний повторний курс вивчення дисципліни.

6. Програма навчальної дисципліни

6.1. Зміст навчальної дисципліни.

Модуль 1.

Тема 1. Простір елементарних подій. Імовірності випадкових подій.

Випадкові явища та випадкові події та величини. Класичне визначення імовірності та методи її обчислення. Операції над подіями в пакеті Mathcad.

Тема 2. Події та операції над ними. Комбінації подій.

Імовірності на дискретному просторі елементарних подій. Імовірність настання комбінації подій. Комбінації подій в пакеті Mathcad. Структурна надійність системи.

Тема 3. Елементи комбінаторики. Послідовність випробувань.

Визначення імовірності і повторні випробування. Випадкові блукання. Аналіз повторних випробувань і випадкових блукань в пакеті Mathcad.

Тема 4. Дискретні випадкові величини. Дискретні випадкові величини та їх розподіли. Математичне очікування дискретних випадкових величин. Функції дискретних випадко-

вих величин. Розподіл дискретних випадкових величин в пакеті Mathcad.

Тема 5. Неперервні випадкові величини.

Розподіли неперервних випадкових величин. Математичне очікування неперервних випадкових величин.

Тема 6. Розподіли функцій неперервних випадкових величин.

Функції і моменти неперервних випадкових величин. Нерівності для моментів та імовірностей. Розподіл неперервних випадкових величин в пакеті Mathcad.

Тема 7. Багатовимірні неперервні випадкові величини.

Розподіл багатовимірних неперервних випадкових величин. Функції багатовимірних неперервних випадкових величин. Двовимірний нормальний розподіл в пакеті Mathcad. Завдання для самостійної роботи. Задачі.

Тема 8. Лінійні перетворення випадкових величин.

Багатовимірний нормальний розподіл. Функції багатовимірних неперервних випадкових величин. Багатовимірний нормальний розподіл в пакеті Mathcad. Завдання для самостійної роботи. Задачі.

Тема 9. Сумування випадкових величин. Сумування дискретних випадкових величин. Сумування незалежних багатовимірних випадкових величин. Сумування дискретних випадкових величин в пакеті Mathcad. Завдання для самостійної роботи. Задачі.

Модуль 2.

Тема 10. Центральна гранична теорема.

Закон великих чисел. Сумування неперервних випадкових величин. Сумування неперервних випадкових величин в пакеті Mathcad. Граничні теореми теорії імовірностей.

Тема 11. Ланцюги Маркова. Основні визначення. Класифікація станів і ланцюгів Маркова. Класифікація станів і ланцюгів Маркова. Ергодичні кінцеві ланцюги. Поглинаючі ланцюги Маркова. Подальші результати: злічені ланцюги Маркова, скінченні ланцюги Маркова. Аналіз ланцюгів Маркова в пакеті Mathcad.

Тема 12. Дискретні марковські процеси. Визначення марковських процесів. Рівняння Колмогорова. Пуассонівський процес. Числовий розв'язок рівнянь Колмогорова. Стационарний розподіл імовірностей станів. Процеси розмноження і загибелі. Процеси масового обслуговування. Аналіз дискретних марковських процесів в пакеті Mathcad. (частина 1). Аналіз дискретних марковських процесів в пакеті Mathcad. (частина 2).

Тема 13. Задачі математичної статистики і первинна обробка даних. Задачі математичної статистики. Представлення статистичних даних. Визначення і властивості вибірових характеристик. Розв'язування задач дискретної статистики в пакеті Statistika. Робота з розподіленими випадковими величинами в пакеті Statistika.

Тема 14. Точкові оцінки параметрів розподілів. Визначення і основні властивості точкових оцінок. Нерівність Рао-Крамера і ефективність. Метод моментів для знаходження оцінок параметрів розподілу. Метод максимальної правдоподібності. Достатні статистики. Методи точкового оцінювання параметрів розподілів в пакеті Mathcad.

Тема 15. Оцінювання з допомогою довірчих інтервалів. Основні визначення. Побудова довірчих інтервалів у випадку асимптотичних нормальних оцінок. Основні розподіли математичної статистики. Побудова довірчих інтервалів у випадку малих вибірок із нормальної сукупності. Чисельний метод побудови довірчих інтервалів для параметричної функції. Побудова довірчих інтервалів в пакеті Mathcad.

Тема 16. Перевірка статистичних гіпотез. Основні поняття. Перевірка гіпотез відносно імовірності. Перевірка гіпотез про математичне очікування. Перевірка гіпотез про дисперсію нормальної сукупності. Найбільш потужні критерії. Непараметричні критерії для перевірки гіпотез про розподіл випадкових величин. Непараметричні критерії порівняння двох сукупностей. Непараметрична перевірка гіпотез в пакеті Statistika.

Тема 17. Регресивний і кореляційний аналіз. Одновимірна лінійна регресія. Перевірка адекватності моделі одновимірної лінійної регресії. Оцінка параметрів моделі лінійної регресії в пакеті Statistika.

Тема 18. Багатовимірна лінійна регресія. Перевірка адекватності моделі багатовимірної лінійної регресії. Загальна модель регресії. Статистичне оцінювання кореляційних залежностей. Оцінка параметрів моделі багатовимірної лінійної регресії в пакеті Statistika.

6.2. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7
Модуль 1						
Змістовий модуль 1.						
Тема 1. Простір елементарних подій. Імовірності випадкових подій.	6	2		-		4
Тема 2. Події та операції над ними. Комбінації подій.	7	2		2		3
Тема 3. Елементи комбінаторики. Послідовність випробувань.	8	2		2		4
Тема 4. Дискретні випадкові величини.	7	2		2		3
Тема 5. Неперервні випадкові величини.	5	2		-		3
Тема 6. Розподіли функцій неперервних випадкових величин.	5	2		-		3
Тема 7. Багатовимірні неперервні випадкові величини.	6	2		-		4
Тема 8. Лінійні перетворення випадкових величин.	7	2		2		3
Тема 9. Сумування випадкових величин.	7	2		2		3
Разом за змістовим модулем 1	58	18	-	10	-	30
Модуль 2						
Змістовий модуль 2.						
Тема 10. Центральна гранична теорема.	6	2	-	-	-	4
Тема 11. Ланцюги Маркова. Основні визначення. Класифікація станів і ланцюгів Маркова.	6	2	-	-	-	4
Тема 12. Дискретні марковські процеси.	6	2	-	-	-	4
Тема 13. Задачі математичної статистики і первинна обробка даних.	8	2	-	2	-	4

Тема 14. Точкові оцінки параметрів розподілів.	8	2	-	2	-	4
Тема 15. Оцінювання з допомогою довірчих інтервалів.	8	2	-	2	-	4
Тема 16. Перевірка статистичних гіпотез.	8	2		2		4
Тема 17. Регресивний і кореляційний аналіз.	6	2		-		4
Тема 18. Багатовимірна лінійна регресія.	6	2		-		4
Разом за змістовим модулем 2	62	18	-	8	-	36
Разом	120	36		18		66

6.3. Теми лабораторних занять

№ з/п	Тема	Кількість годин
Модуль 1		
1.	Операції над подіями в пакеті Mathcad.	2
2.	Комбінації подій в пакеті Mathcad.	2
3.	Аналіз повторних випробувань і випадкових блукань в пакеті Mathcad.	2
4.	Розподіл дискретних випадкових величин в пакеті Mathcad.	2
5.	Розподіл неперервних випадкових величин в пакеті Mathcad.	—
6.	Двовимірний нормальний розподіл в пакеті Mathcad.	2
7.	Багатовимірний нормальний розподіл в пакеті Mathcad.	—
8.	Сумування дискретних випадкових величин в пакеті Mathcad.	—
9.	Сумування неперервних випадкових величин в пакеті Mathcad.	—
10.	Сумування неперервних випадкових величин в пакеті Mathcad.	—
Разом:		10
Модуль 2		
11.	Пакет програмного забезпечення SPSS.	1
12.	Аналіз ланцюгів Маркова в пакеті Mathcad.	—
13.	Аналіз дискретних марковських процесів в пакеті Mathcad.	—
14.	Розв'язування задач дискретної статистики в пакеті Statistika.	2
15.	Робота з розподіленими випадковими величинами в пакеті Statistika.	—
16.	Методи точкового оцінювання параметрів розподілів в пакеті Mathcad.	2
17.	Чисельний метод побудови довірчих інтервалів для параметричної функції. Побудова довірчих інтервалів в пакеті Mathcad.	2
18.	Непараметричні критерії порівняння двох сукупностей. Непараметрична перевірка гіпотез в пакеті Statistika.	—
19.	Оцінка параметрів моделі лінійної регресії в пакеті Statistika.	1
20.	Оцінка параметрів моделі багатовимірної лінійної регресії в пакеті Statistika.	—
Разом:		8

6.4. Тематичний план самостійної роботи

№ з/п	Тема	Кількість годин
Модуль 1.		
1	Випадкові явища та випадкові події та величини. Класичне визначення імовірності та методи її обчислення.	4
2	Імовірності на дискретному просторі елементарних подій. Імовірність на-	3

	стання комбінації подій. Структурна надійність системи.	
3	Визначення імовірності і повторні випробування. Випадкові блукання. Аналіз повторних випробувань і випадкових блукань.	4
4	Математичне очікування дискретних випадкових величин. Функції дискретних випадкових величин. Розподіл дискретних випадкових величин.	3
5	Розподіли неперервних випадкових величин. Математичне очікування неперервних випадкових величин.	3
6	Функції і моменти неперервних випадкових величин. Нерівності для моментів та імовірностей. Розподіл неперервних випадкових величин.	3
7	Розподіл багатовимірних неперервних випадкових величин. Функції багатовимірних неперервних випадкових величин. Двовимірний нормальний розподіл.	4
8	Багатовимірний нормальний розподіл. Функції багатовимірних неперервних випадкових величин. Багатовимірний нормальний розподіл.	3
9	Сумування незалежних багатовимірних випадкових величин. Сумування дискретних випадкових величин в пакеті Mathcad.	3
Разом:		30
Модуль 2.		
10	Закон великих чисел. Сумування неперервних випадкових величин. Сумування неперервних випадкових величин. Граничні теореми теорії імовірностей.	4
11	Ергодичні кінцеві ланцюги. Поглинаючі ланцюги Маркова. Подальші результати: злічені ланцюги Маркова, скінченні ланцюги Маркова.	4
12	Рівняння Колмогорова. Пуассонівський процес. Числовий розв'язок рівнянь Колмогорова. Стаціонарний розподіл імовірностей станів. Процеси розмноження і загибелі. Процеси масового обслуговування.	4
13	Представлення статистичних даних. Визначення і властивості вибірових характеристик. Розв'язування задач дискретної статистики в пакеті Statistika. Робота з розподіленими випадковими величинами в пакеті Statistika.	4
14	Нерівність Рао-Крамера і ефективність. Метод моментів для знаходження оцінок параметрів розподілу. Метод максимальної правдоподібності.	4
15	Основні розподіли математичної статистики. Побудова довірчих інтервалів у випадку малих вибірок із нормальної сукупності. Чисельний метод побудови довірчих інтервалів для параметричної функції.	4
16	Непараметричні критерії для перевірки гіпотез про розподіл випадкових величин. Непараметричні критерії порівняння двох сукупностей. Непараметрична перевірка гіпотез.	4
17	Одновимірна лінійна регресія. Перевірка адекватності моделі одновимірної лінійної регресії.	4
18	Загальна модель регресії. Статистичне оцінювання кореляційних залежностей. Оцінка параметрів моделі багатовимірної лінійної регресії.	4
Разом:		36

7. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА

Комп'ютерний клас.

Програми: SPSS-1005, Mathcad, MATLAB, Statistika.

8. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Методичне забезпечення

1. Електронний навчальний курс з дисципліни “Імовірнісні основи обробки інформації” на платформі Moodle вміщує методичне забезпечення включаючи: лекції, презентації до лекцій, методичні вказівки до виконання лабораторних робіт, глосарій термінів тощо.

Базова

1. Боровиков В.П. СТАТИСТИКА: искусство анализа данных на компьютере. Для профессионалов. – СПб: Питер, 2001.
2. Боровков А.А. Математическая статистика. – М.: Наука, 1984.
3. Бочаров П.П., Печинкин А.В. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Гардарики, 1998.
4. Бабак В.П., Марченко Б.Г., Фриз М.С. Теорія ймовірностей, випадкові процеси та математична статистика: Підручник. – К.: Техніка, 2004. – 288 с.
5. Вентцель Е.С., Овчаров Л.А. Теория вероятностей и её инженерные приложения. – М.: Наука, 2000. – 480 с.
6. Вентцель Е.С., Овчаров Л.А. Задачи и упражнения по теории вероятностей: Учеб. пособие для студ. Вузов- 5-е изд., испр. - М.: Издательский центр "Академия", 2003.- 448 с.
7. Герасимович А.И. Математическая статистика. Учеб. пособие для инж.- техн. и экон. спец. вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Мн.: Выш. школа, 1983. – 279 с.
8. Гнеденко Б.В. Курс теории вероятностей: Учебник. – Изд.6-е, перераб. и доп. – М.: Наука, 1988. – 448 с.
9. Горбань І.І. Теорія ймовірностей і математична статистика для наукових працівників та інженерів – Київ, 2003. – 244 с.
10. Гурский Е.И. Сборник задач по теории вероятностей и математической статистике. – Минск: Вышэйш. школа, 1975. – 272 с.
11. Гихман И.И., Скороход А.В. Ядренко М.И. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник. – 2-е изд., перераб. и доп. – К.: Выща шк., 1988. – 439 с.
12. Дрейтер Н., Смит Г. Прикладной регрессионный анализ. – М.: Статистика, 1973. – 392 с.
13. Дьяконов В. Mathcad 2001: учебный курс. – СПб: Питер, 2002. – 756 с.
14. Жалдак М.И., Квитко А.Н. Теория вероятностей с элементами информатики: Практикум: Учеб. пособие/ Под общ.ред. М.И.Ядренко. – К.:Выща шк., 1989. – 263 с.
15. Жлуктенко В. І., Наконечний С. І. Теорія ймовірностей і математична статистика: Навч.-метод. посібник. У 2 ч. — Ч. І. Теорія ймовірностей. — К.: КНЕУ, 2000. – 304 с.
16. Жлуктенко В. І., Наконечний С. І., Савіна С. С. Теорія ймовірностей і математична статистика: Навч.-метод. посібник: У 2-х ч. — Ч. ІІ. Математична статистика. – К.: КНЕУ, 2001. – 336 с.
17. Зубков А.М., Севастьянов Б.А., Чистяков В.П. Сборник задач по теории вероятностей: Учеб. пособие для вузов – Изд.2-е, испр. и доп. – М.: Наука, 1989. – 320с.
18. Коваленко И.Н., Филиппова А.А. Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб. пособие. – Изд.2-е, перераб. и доп. – М.: Высш. школа, 1982. – 256 с.
19. Колемаев В.А., Староверов О.В., Турундаевский В.Б. Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб. пособие / Под ред. В.А. Колемаева. – М.: Высш. шк., 1991. – 400 с.
20. Леман Э. Проверка статистических гипотез. – М.: Наука, 1979.
21. Леман Э. Теория точечного оценивания. – М.: Наука, 1991.
22. Письменный Л.Д. Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам. – М.: Айрис-пресс, 2006. – 288 с.
23. Теория вероятностей: Учеб. пособие для вузов / А.В. Печинкин, О.И. Тескин, Г.М. Цветкова и др.; Под ред. В.С. Зарубина, А.П. Крищенко. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004. - 456 с.
24. Рао С.Р. Линейные статистические методы и их приложения. – М.: Наука, 1968. – 548 с.
25. Себер Дж. Линейный регрессионный анализ. – М.: Мир, 1980. – 456 с.
26. Феллер В. Введение в теорию вероятностей и ее приложения. Том 1. – М.: Мир, 1984. – 527 с.

27. Феллер В. Введение в теорию вероятностей и ее приложения. Том 2. – М.: Мир, 1984. – 744 с.
28. Чистяков В.П. Курс теории вероятностей. – М.: Наука, 1982.

Допоміжна

1. Айвазян С.А., Енюков И.С., Мешалкин Л.Д. Прикладная статистика: Основы моделирования и первичная обработка данных. Справочное изд. – М.: Финансы и статистика, 1983. – 471 с.
2. Вадзинский Р.Н. Справочник по вероятностным распределениям. – СПб: Наука, 2001. – 295 с.
3. Володин Б. Г., Ганин М. П., Динер И. Н., Комаров Л. Б., Свешников А. А., Старобин К. Б. Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных функций. – М.: Наука, 1970.
4. Гмурман В.Е., Теория вероятностей и математическая статистика, Учебное пос. для вузов, 9-е изд., -М.:Высшая школа, 2003г., 479с.
5. Гмурман В.Е., Теория вероятностей и математическая статистика, Учебное пос. для вузов, 9-е изд., -М.:Высшая школа, 2003г., 479с.
6. Горяинов В.Т., Журавлев А.Г., Тихонов В.И. Статистическая радиотехника: Примеры и задачи. Учеб. пособие для вузов / Под ред. В.И.Тихонова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Сов. радио, 1980. – 544 с.
7. Каніовська І.Ю. Теорія ймовірностей у прикладах і задачах: Навч.посіб. – 2-ге вид., виправл. і доповн. – К.: ІВЦ “Видавництво «Політехніка»”, ТОВ “Фірма «Періодика»”, 2004. – 156 с.
8. Купер Дж., Макгиллем К. Вероятностные методы анализа сигналов и систем: Пер. с англ. – М.: Мир, 1989.- 376 с.
9. Хан Г., Шапиро С. Статистические модели в инженерных задачах. – М.: Мир, 1969. – 395 с.
10. Кибзун А.И, Горяинова Е.Р., Наумов А,В. Теория вероятностей и математическая статистика. Базовый курс с примерами и задачами: Учеб. пособие. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: ФИЗМАТГИЗ, 2007. – 232 с.
11. Лавренчик В.Н. Постановка физического эксперимента и статистическая обработка его результатов: Учеб. пособие для вузов – М.: Энергоатомиздат, 1986. – 272 с.
12. Маценко П.К., Селиванов В.В. Руководство к решению задач по теории вероятностей: Учебное пособие. – Ульяновск: УлГТУ, 2000. – 99 с.
13. Мацкевич И.П., Свирид Г.П. Высшая математика. Теория вероятностей и математическая статистика. – Минск: Вышэйшая школа, 1993. – 269 с.
14. Пугачев В.С. Введение в теорию вероятностей, – М.:Наука, 1968. – 374 с.
15. Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных функций / Под ред. А.А.Свешникова. – М.: Наука, 1970. – 656 с.
16. Сборник задач по математике для вузов. Ч.3. Теория вероятностей и математическая статистика / Под ред. А.В.Ефимова. – 1990.- 428 с.
17. Солодовников А.С. Теория вероятностей: Учеб. пособие – М.: Просвещение, 1983. – 207 с.
18. Турчин В.М. Теорія ймовірностей: Основні поняття, приклади, задачі: Навч.посіб. – К.: Вид-во А.С.К., 2004. – 208 с.
19. Чистяков В.П. Курс теории вероятностей: Учебник. – Изд.2-е, перераб. и доп. – М.: Наука, 1982. – 256 с.

Інтернет-ресурси.

1. https://books.google.com.ua/books/about/%D0%A2%D0%B5%D0%BE%D1%80%D1%96%D1%8F%D0%B9%D0%BC%D0%BE%D0%B2%D1%96%D1%80%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%B9%D1%96.html?id=g5qEZogKS64C&redir_esc=y
2. http://publ.lib.ru/ARCHIVES/F/FELLER_Uil'yam/_Feller_U..html#0002
3. [http://www.viti.edu.ua/files/other/TI\(p.1\).pdf](http://www.viti.edu.ua/files/other/TI(p.1).pdf)
4. <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/33117>
5. http://elenagavrilie.narod.ru/ms/Teoriya_Ymovirnosti-Barkovskiy-5_vid.pdf
7. <https://vlp.com.ua/node/9897>

8. <https://oldiplus.ua/matematyka-ta-mehanichna-inzheneriya/teoriya-jmovirnostej-ta-matematichna-statistika/>
9. <https://library.krok.edu.ua/ua/kategoriji/navchalni-posibniki/622-teoriia-ymovirnostei-dlia-ekonomistiv-i-menedzheriv>