

**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ ТА ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
Кафедра теорії ймовірностей і математичного аналізу**

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Декан факультету математики та
цифрових технологій
/Микола МАЛЯР/
« 26 » вересня 2023 року



**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ВИБРАНІ РОЗДІЛИ ТЕОРІЇ ЙМОВІРНОСТЕЙ ТА
МАТЕМАТИЧНОЇ СТАТИСТИКИ ДЛЯ МАШИННОГО НАВЧАННЯ**

Рівень вищої освіти	магістерський
Галузь знань	11 Математика та статистика
Спеціальність	113 Прикладна математика
Освітня програма	Науки про дані та інтелектуальні рішення
Статус дисципліни	вибіркова
Мова навчання	українська

Ужгород 2023

Робоча програма навчальної дисципліни «Вибрані розділи теорії ймовірностей та математичної статистики для машинного навчання» для здобувачів вищої освіти галузі знань 11 Математика та статистика спеціальності 113 Прикладна математика освітньої програми Науки про дані та інтелектуальні рішення.

Розробники: Погоріляк О.О., канд. фіз.-мат. наук,
доцент кафедри теорії ймовірностей і математичного аналізу


Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні кафедри *теорії ймовірностей і математичного аналізу*

протокол № 1 від «22» бересне 2023 р.

Завідувач кафедри  Ганна СЛИВКА-ТИЛИЦАК

Схвалено науково-методичною комісією факультету математики та цифрових технологій

протокол № 1 від «25» 09 2023 р.

Голова науково-методичної комісії  Наталія ЮРЧЕНКО.

© Погоріляк О.О. 2023 р.

© ДВНЗ «Ужгородський національний університет», 2023 р.

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Розподіл годин за навчальним планом
	Денна форма навчання
Кількість кредитів ЄКТС – 4	Рік підготовки:
Загальна кількість годин – 120	1
Кількість модулів – 2	Семестр:
Тижневих годин: для денної форми навчання: аудиторних – 2,5 самостійної роботи студента – 4,5	1
	Лекції:
	20 год
	Практичні (семінарські):
	22 год
Вид підсумкового контролю: залік	Лабораторні:
	не передбачено
Форма підсумкового контролю: усна	Самостійна робота:
	78 год

2. МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою вивчення навчальної дисципліни «**Вибрані розділи теорії ймовірностей та математичної статистики для машинного навчання**» є вдосконалення системи теоретичних знань і практичних навичок з імовірісно-статистичного апарату; основних методів кількісного вимірювання випадковості дії факторів; засад теорії ймовірностей та математичної статистики необхідних для розв'язування прикладних задач.

Завданням викладання курсу є оволодіння необхідними методами та інструментами теорії ймовірностей і математичної статистики необхідними для машинного навчання.

Відповідно до освітньої програми, вивчення дисципліни для здобувачів вищої освіти галузі знань **11 Математика та статистика** спеціальності **113 Прикладна математика** освітньої програми «**Науки про дані та інтелектуальні рішення**» сприяє формуванню у здобувачів вищої освіти таких компетентностей:

Загальні компетентності:

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

ЗК02. Здатність до самонавчання, пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК07. Здатність вести професійну, у тому числі науково-дослідну діяльність у міжнародному середовищі.

Фахові компетентності:

ФК01. Здатність використовувати математичний апарат, розробляти моделі для розв'язання задач широкого спектру.

ФК02. Здатність обирати та застосовувати математичні методи для розв'язання прикладних задач, моделювання, прогнозування, прийняття рішень, аналізу даних.

ФК07. Здатність пропонувати практичні рішення за фахом з урахуванням сучасних досягнень науки.

ФК09. Здатність розробляти та управляти проектами.

3. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Передумовою для вивчення курсу «**Вибрані розділи теорії ймовірностей та математичної статистики для машинного навчання**» є базові поняття математичного аналізу, теорії ймовірностей та математичної статистики.

4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Відповідно до освітньої програми «**Науки про дані та інтелектуальні рішення**», вивчення навчальної дисципліни «**Вибрані розділи теорії ймовірностей та математичної статистики для машинного навчання**» повинно забезпечити досягнення здобувачами вищої освіти таких програмних результатів навчання (ПРН):

Програмні результати навчання	Шифр ПРН
Використовувати й адаптувати математичні теорії та моделі для забезпечення теоретичного підґрунтя розв'язання наукових та практичних задач.	ПР01
Обирати, застосовувати та розробляти нові методи й алгоритми аналізу даних для розв'язання наукових та прикладних задач.	ПР02
Проводити математичне і комп'ютерне моделювання, аналіз та обробку даних, обчислювальний експеримент, розв'язання формалізованих задач із використанням сучасних методів аналізу даних.	ПР04
Формулювати математичну постановку задачі, спираючись на постановку мовою предметної галузі, та обирати метод її розв'язання, що забезпечує потрібні точність і надійність результату.	ПР05

Вміння організовувати міжособистісну взаємодію, управляти проектами, дотримуватись етичних норм, враховувати авторське право та норми академічної доброчесності при проведенні досліджень та їх презентацій.	ПР09
--	------

Очікувані результати навчання, які повинні бути досягнуті здобувачами після опанування навчальної дисципліни «**Вибрані розділи теорії ймовірностей та математичної статистики для машинного навчання**»:

Очікувані результати навчання з дисципліни	Шифр ПРН
Розуміння основних класів задач теорії ймовірностей і математичної статистики.	ПР01, ПР02
Вміння правильно обирати відповідну математичну модель задачі.	ПР04, ПР05
Аналіз, оцінка, інтерпретація отриманих результатів прикладних досліджень.	ПР04, ПР09

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:

- розв’язування задач під час практичних занять;
- індивідуальні домашні завдання;
- 2 модульні контрольні роботи;
- підсумковий семестровий залік.

Форми контролю та критерії оцінювання результатів навчання

Форми поточного контролю: написання студентами індивідуальних домашніх завдань.

Форма модульного контролю: письмова.

Форма підсумкового семестрового контролю: залік.

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

Поточне оцінювання та самостійна робота					Модульна контрольна робота	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	50	100
10	10	10	10	10		

T1, T2 ... – теми

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

Поточне оцінювання та самостійна робота					Модульна контрольна робота	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	50	100
10	10	10	10	10		

T1, T2 ... – теми

Оцінювання окремих видів навчальної роботи з дисципліни

Вид діяльності здобувача вищої освіти	Модуль 1		Модуль 2	
	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)
Індивідуальні домашні завдання	5	50	5	50
Модульна контрольна робота	1	50	1	50
Разом		100		100

Критерії оцінювання модульної контрольної роботи

Методика оцінювання. Матеріал кожного модуля, який здобувачі вищої освіти повинні засвоїти протягом семестру, виноситься на одну з двох модульних контрольних робіт.

Модульна контрольна робота може виконуватись в два етапи: перший – теоретичний матеріал (письмово); другий – практичні завдання (із застосуванням комп'ютерів). Сумарна максимальна кількість балів, що виставляється здобувачу вищої освіти за виконання всіх завдань однієї контрольної роботи залежить від складності матеріалу, який виноситься на модульний контроль.

Критерієм успішного проходження здобувачем освіти поточного оцінювання є досягнення здобувачем освіти не менше 50% балів від загальної кількості запланованої за конкретною темою. Конкретна максимальна кількість балів подається у таблицях розподілу балів, які отримують здобувачі за модуль та за окремі види навчальної роботи.

Неявка на модульну контрольну роботу оцінюються в 0 балів незалежно від причини невиконання (неявки).

Сумарна оцінка (від 0 до 100 балів) виставляється у відомість модульного контролю. Модуль зараховується, якщо сумарний бал складає не менше 60 балів, і зараховано всі домашні завдання, які є складовими даного модуля.

Здобувач вищої освіти, який не з'явився на модульну контрольну роботу, або ж його модульна оцінка складає від 0 до 34 балів, зобов'язаний скласти (перескласти) модуль до початку підсумкового контролю у строки, визначені викладачем дисципліни та погоджені деканатом факультету.

Критерії оцінювання підсумкового контролю

Залікова методика оцінювання. За результатами модульних контролів визначається підсумкова модульна оцінка. Залікова та екзаменаційна оцінка визначається в залежності від рейтингового балу, або балів за залік та екзамен.

До складання заліку допускаються здобувачі вищої освіти, у яких підсумкова модульна оцінка за семестр становить не менше 35 балів.

Здобувач вищої освіти, підсумкова модульна оцінка якого складає від 0 до 34 балів, зобов'язаний покращити її до початку підсумкового семестрового контролю під час чергування викладачів на кафедрі у строки, визначені викладачем дисципліни та погоджені деканатом факультету. В протилежному випадку, здобувач не допускається до заліку і у нього виникає академічна заборгованість.

Залік з навчальної дисципліни здобувач вищої освіти може не скласти, якщо він успішно пройшов усі модульні контролі та його влаштовує підсумкова модульна оцінка. Здобувачі вищої

освіти, підсумкова модульна оцінка яких становить від 35 до 59, залік складають обов'язково. Здобувач освіти може підвищити на заліку рейтинговий бал, при цьому, за результатами складання заліку оцінка не може бути менша за підсумкову модульну оцінку, яку він отримав за результатами модульних контролів у семестрі.

Залік проводиться в усній формі. На залік виносяться теоретичні питання в обсязі навчального матеріалу за весь семестр. Оцінювання результатів навчання на заліку здійснюється за 100-бальною шкалою. Оцінка за залік вноситься у відомість обліку успішності.

Таблиця відповідності оцінок за різними шкалами оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену	для заліку
90-100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	незараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	незараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Критерій оцінювання підсумкового контролю з дисципліни

— **«відмінно» (90-100 балів, A)** заслуговує студент, який виявив всебічне і глибоке знання програмового матеріалу, вміння вільно виконувати завдання, передбачені програмою, засвоїв основну і ознайомився з додатковою літературою, розуміє взаємозв'язок головних понять дисципліни та їх значення для майбутньої професії;

— **«добре» (82-89 балів, B)** заслуговує студент, який виявив повне знання програмного матеріалу, успішно виконує передбачені програмою завдання, засвоїв основну літературу рекомендовану програмою, виявив систематичний характер знань з дисциплін і здатний до самостійного доповнення, але під час відповіді допустив деякі неточності;

— **«добре» (74-81 бал, C)** заслуговує студент, що виявив не цілком повне знання програмного матеріалу, не завжди успішно виконує передбачені програмою завдання, частково засвоїв основну літературу, рекомендовану програмою, виявив не систематичний характер знань з дисциплін і не завжди здатний до їх самостійного доповнення і під час відповіді допускає деякі неточності;

— **«задовільно» (64-73 бали, D)** заслуговує студент, що виявив знання основного програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та майбутньої роботи за професією, вміє виконувати завдання, передбачені програмою, знайомий з основною рекомендованою літературою. Як правило, дана оцінка виставляється студентам, що допустили помилки у

відповіді на заліку чи екзамені та при виконанні залікових або екзаменаційних завдань, але які володіють необхідними знаннями для їх усунення за допомогою викладача;

— «задовільно» (60-63 балів, E) заслуговує студент, що виявив часткове знання основного програмового матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та майбутньої роботи за професією, не завжди вмів виконувати завдання, передбачені програмою, знайомий лише частково з основною рекомендованою літературою. Як правило, дана оцінка виставляється студентам, що допустили грубі помилки у відповіді на заліку чи екзамені та при виконанні залікових або екзаменаційних завдань, але які частково володіють необхідними знаннями для їх усунення за допомогою викладача.

— «незадовільно» (35-59 балів, FX) виставляється студенту, який виявив суттєві прогалини в знаннях основного програмового матеріалу, допустив принципові помилки у виконанні передбачених програмою завдань.

— «незадовільно» (0-34 балів, F) виставляється студенту коли протягом семестру він допустив грубі помилки у виконанні передбачених програмою завдань

6. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

6.1. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1.

Тема 1. Імовірність події в класичній імовірнісній схемі. Геометричні ймовірності. Статистичне означення ймовірності події. Елементи комбінаторики та їх застосування при обчисленні ймовірностей.

Тема 2. Теореми додавання і множення ймовірностей та висновки з них. Умовні ймовірності. Незалежні події.

Тема 3. Імовірності гіпотез. Формули повної ймовірності та Бейеса.

Тема 4. Випадкові величини. Дискретна випадкова величина та закон її розподілу. Функція розподілу випадкової величини. Неперервна випадкова величина, щільність розподілу ймовірностей.

Тема 5. Основні числові характеристики випадкових величин. Математичне сподівання та його властивості. Дисперсія та її властивості. Мода, медіана, асиметрія та ексцес розподілу.

Модуль 2.

Тема 1. Основні розподіли дискретних випадкових величин: біноміальний розподіл, розподіл Пуассона, геометричний та гіпергеометричний розподіл. Основні розподіли неперервних випадкових величин: рівномірний, показниковий, нормальний розподіли.

Тема 2. Системи випадкових величин. Умовні закони розподілу. Кореляційний момент та коефіцієнт кореляції.

Тема 3. Елементи математичної статистики. Статистичні розподіли вибірки. Генеральна сукупність вибірки. Варіаційні ряди та їх графічне зображення. Числові характеристики вибірки.

Тема 4. Статистичні оцінки параметрів генеральної сукупності. Точкові оцінки математичного сподівання і дисперсії. Інтервальні оцінки невідомих параметрів розподілу.

Тема 5. Статистичні гіпотези. Помилки першого і другого роду. Статистичний критерій. Критичні точки. Непараметричні критерії.

6.2. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	Денна форма					
	Усього	у тому числі				
		лекції	практичні (семінарські)	лабораторні	індивідуальна робота	самостійна робота
СЕМЕСТР 1						
Модуль 1						
Тема 1. Імовірність події в класичній імовірнісній схемі. Геометричні ймовірності. Статистичне означення ймовірності події. Елементи комбінаторики та їх застосування при обчисленні ймовірностей.	12	2	2			8
Тема 2. Теореми додавання і множення ймовірностей та висновки з них. Умовні ймовірності. Незалежні події.	12	2	2			8
Тема 3. Імовірності гіпотез. Формули повної ймовірності та Бейеса.	12	2	2			8
Тема 4. Випадкові величини. Дискретна випадкова величина та закон її розподілу. Функція розподілу випадкової величини. Неперервна випадкова величина, щільність розподілу ймовірностей.	12	2	2			8
Тема 5. Основні числові характеристики випадкових величин. Математичне сподівання та його властивості. Дисперсія та її властивості. Мода, медіана, асиметрія та ексцес розподілу.	11	2	2			7
Модульна контрольна робота	1		1			
Разом за модуль 1	60	10	11			39
Модуль 2						
Тема 1. Основні розподіли дискретних випадкових величин: біноміальний розподіл, розподіл Пуассона, геометричний та гіпергеометричний розподіл. Основні розподіли неперервних випадкових величин: рівномірний, показниковий, нормальний розподіли.	12	2	2			8
Тема 2. Системи випадкових величин. Умовні закони розподілу. Кореляційний момент та коефіцієнт кореляції.	12	2	2			8
Тема 3. Елементи математичної статистики. Статистичні розподіли вибірки. Генеральна сукупність вибірки. Варіаційні ряди та їх графічне зображення. Числові характеристики вибірки.	12	2	2			8
Тема 4. Статистичні оцінки параметрів генеральної сукупності. Точкові оцінки математичного сподівання і дисперсії.	12	2	2			8

Інтервальні оцінки невідомих параметрів розподілу.						
Тема 5. Статистичні гіпотези. Помилки першого і другого роду. Статистичний критерій. Критичні точки. Непараметричні критерії.	11	2	2			7
Модульна контрольна робота	1		1			
Разом за модуль 2	60	10	11			39
Разом за семестр	120	20	22			78

6.3. Теми практичних (семінарських, лабораторних) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Модуль 1		
1	Тема 1. Імовірність події в класичній імовірнісній схемі. Геометричні ймовірності. Статистичне означення ймовірності події. Елементи комбінаторики та їх застосування при обчисленні ймовірностей.	2
2	Тема 2. Теореми додавання і множення ймовірностей та висновки з них. Умовні ймовірності. Незалежні події.	2
3	Тема 3. Імовірності гіпотез. Формули повної ймовірності та Бейеса.	2
4	Тема 4. Випадкові величини. Дискретна випадкова величина та закон її розподілу. Функція розподілу випадкової величини. Неперервна випадкова величина, щільність розподілу ймовірностей.	2
5	Тема 5. Основні числові характеристики випадкових величин. Математичне сподівання та його властивості. Дисперсія та її властивості. Мода, медіана, асиметрія та ексцес розподілу.	2
Модуль 2		
6	Тема 1. Основні розподіли дискретних випадкових величин: біноміальний розподіл, розподіл Пуассона, геометричний та гіпергеометричний розподіл. Основні розподіли неперервних випадкових величин: рівномірний, показниковий, нормальний розподіли.	2
7	Тема 2. Системи випадкових величин. Умовні закони розподілу. Кореляційний момент та коефіцієнт кореляції.	2
8	Тема 3. Елементи математичної статистики. Статистичні розподіли вибірки. Генеральна сукупність вибірки. Варіаційні ряди та їх графічне зображення. Числові характеристики вибірки.	2
9	Тема 4. Статистичні оцінки параметрів генеральної сукупності. Точкові оцінки математичного сподівання і дисперсії. Інтервальні оцінки невідомих параметрів розподілу.	2
10	Тема 5. Статистичні гіпотези. Помилки першого і другого роду. Статистичний критерій. Критичні точки. Непараметричні критерії.	2
Всього		20

6.4. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Модуль 1		
1	Тема 1. Імовірність події в класичній імовірнісній схемі. Геометричні ймовірності. Статистичне означення ймовірності події. Елементи комбінаторики та їх застосування при обчисленні ймовірностей.	8
2	Тема 2. Теореми додавання і множення ймовірностей та висновки з них. Умовні ймовірності. Незалежні події.	8
3	Тема 3. Імовірності гіпотез. Формули повної ймовірності та Бейеса.	8
4	Тема 4. Випадкові величини. Дискретна випадкова величина та закон її розподілу. Функція розподілу випадкової величини. Неперервна випадкова величина, щільність розподілу ймовірностей.	8
5	Тема 5. Основні числові характеристики випадкових величин. Математичне сподівання та його властивості. Дисперсія та її властивості. Мода, медіана, асиметрія та ексцес розподілу.	7
Модуль 2		
6	Тема 1. Основні розподіли дискретних випадкових величин: біноміальний розподіл, розподіл Пуассона, геометричний та гіпергеометричний розподіл. Основні розподіли неперервних випадкових величин: рівномірний, показниковий, нормальний розподіли.	8
7	Тема 2. Системи випадкових величин. Умовні закони розподілу. Кореляційний момент та коефіцієнт кореляції.	8
8	Тема 3. Елементи математичної статистики. Статистичні розподіли вибірки. Генеральна сукупність вибірки. Варіаційні ряди та їх графічне зображення. Числові характеристики вибірки.	8
9	Тема 4. Статистичні оцінки параметрів генеральної сукупності. Точкові оцінки математичного сподівання і дисперсії. Інтервальні оцінки невідомих параметрів розподілу.	8
10	Тема 5. Статистичні гіпотези. Помилки першого і другого роду. Статистичний критерій. Критичні точки. Непараметричні критерії.	7
Всього		78

6.5. Індивідуальні завдання

Навчальним планом факультету математики та цифрових технологій ДВНЗ “Ужгородський національний університет” передбачено виконання індивідуальних домашніх завдань.

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

Технічні засоби – комп’ютер.

Програмне забезпечення: Microsoft Excel.

8. Орієнтований перелік питань до заліку

Змістовий модуль 1. Ймовірність випадкової події. Схема Бернуллі. Випадкові величини та їх розподіли.

1. Стохастичний експеримент. Випадкові події та операції над ними.
2. Імовірність події в класичній імовірнісній схемі.
3. Геометричні ймовірності.
4. Статистичне означення ймовірності події.

5. Елементи комбінаторики та їх застосування при обчисленні ймовірностей.
6. Теорема додавання і множення ймовірностей та висновки з них.
7. Умовні ймовірності. Незалежні події.
8. Ймовірності гіпотез. Формули повної ймовірності та Бейеса.
9. Повторні незалежні випробування. Схема Бернуллі.
10. Граничні теореми в схемі Бернуллі.
11. Випадкові величини. Дискретна випадкова величина та закон її розподілу.
12. Функція розподілу випадкової величини.
13. Неперервна випадкова величина, щільність розподілу ймовірностей.
14. Основні числові характеристики випадкових величин. Математичне сподівання та його властивості.
15. Дисперсія та її властивості.
16. Мода, медіана, асиметрія та ексцес розподілу.

Змістовий модуль 2. Системи випадкових величин. Граничні теореми. Елементи математичної статистики

1. Біноміальний розподіл.
2. Розподіл Пуассона.
3. Геометричний та гіпергеометричний розподіл.
4. Рівномірний розподіл.
5. Показниковий розподіл.
6. Нормальний розподіл.
7. Системи випадкових величин. Умовні закони розподілу.
8. Кореляційний момент та коефіцієнт кореляції.
9. Граничні теореми теорії ймовірностей.
10. Закон великих чисел.
11. Елементи математичної статистики. Статистичні розподіли вибірки.
12. Генеральна сукупність вибірки.
13. Варіаційні ряди та їх графічне зображення.
14. Числові характеристики вибірки.
15. Статистичні оцінки параметрів генеральної сукупності.
16. Точкові оцінки математичного сподівання і дисперсії.
17. Інтервальні оцінки невідомих параметрів розподілу.
18. Статистичні гіпотези. Помилки першого і другого роду.
19. Статистичний критерій. Критичні точки. Непараметричні критерії

9. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основна література

1. Барковський В. В., Барковська Н. В., Лопатін О. К. Теорія ймовірностей та математична статистика. Київ: ЦУЛ, 2002. 448 с.
2. Бобик О. І., Берегова Г. І., Копитко Б. І. Теорія ймовірностей та математична статистика. – Київ: Професіонал, 2007. – 560 с.
3. Зайцев Є. П. Теорія ймовірностей і математична статистика. – Київ.: Алерта, 2013. – 440 с.
4. Кармелюк Г. І. Теорія ймовірностей та математична статистика. Посібник з розв'язування задач– Київ.: Центр учбової літератури, 2007. – 575 с.
5. Карташов М. В. Ймовірність, процеси, статистика. – Київ: ВПЦ Кивський університет, 2007. – 494 с.
6. Мармоза А.Т. Практикум з математичної статистики. – Київ: Кондор, 2004. – 264 с.
7. Сеньо П. С. Теорія ймовірностей та математична статистика. – Київ: Знання, 2007. – 556 с.

8. Слюсарчук П. В. Теорія ймовірностей та математична статистика. – Ужгород: Карпати, 2005. – 180 с.
9. Турчин В. М. Математична статистика. – Київ: Академія. – 1999. – 225 с.
10. Черней Р. К. Практикум з теорії ймовірностей та математичної статистики. – Київ, 2006. – 328 с.

Інформаційні ресурси в мережі Інтернет

1. <http://www.nbuv.gov.ua> – Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського.
2. <http://mechmat.univ.kiev.ua/ua/study/library.php> – електронна бібліотека механіко-математичного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка.
3. <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/> – Електронний репозитарій ДВНЗ "УжНУ"