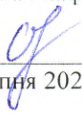


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЕКОНОМІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ІНСТИТУТ ІМЕНІ Р.ЕЛЬВОРТИ

Кафедра інформаційних технологій

"ЗАТВЕРДЖУЮ"  
Завідувач кафедри

 /О.П. Бондар/  
30 серпня 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
«ТЕОРІЯ ЙМОВІРНОСТІ, ЙМОВІРІСНІ ПРОЦЕСИ  
І МАТЕМАТИЧНА СТАТИСТИКА»

Спеціальність: **122 Комп'ютерні науки**  
Освітня програма (освітньо-професійна): Комп'ютерні науки

Нормовані дані	Курс	Семестр	Всього годин за планом	Кількість кредитів ECTS	Всього аудит (год.)	Аудиторних годин, (у тому числі КЗ)			Самостійна робота (год.)	Курсове проєкування (семестр/ кредити)	Контрольний підсумок (семестр)	
						Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття			Екзамен	Залік
Форма навчання												
Денна	1	2	120	4	72	36		36	48	-	2	

Кропивницький 2024 рік

Робочу програму «Теорія ймовірності, ймовірнісні процеси і математична статистика» для здобувачів освітнього  
(назва навчальної дисципліни)  
рівня бакалавр за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки» розроблено згідно  
ОП (ОПП) Комп'ютерні науки  
Розробники: (вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)  
Мироненко О.В., доцент кафедри, кандидат фізико-математичних наук  
Робоча програма затверджена на засіданні кафедри інформаційних технологій  
Протокол від " 30 " серпня 2024 року № 1  
Завідувач кафедри інформаційних технологій

(назва кафедри)  
Бондар О.П. ( )  
(прізвище та ініціали) (підпис)

Схвалено Вченою радою ЕТІ ім. Р.Ельворті  
Протокол від " 24 " вересня 2024 року № 15

Голова Вченої ради Штець Т.Ф. ( )  
(прізвище та ініціали) (підпис)

## 1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів - 4	Галузь: 12 «Інформаційні технології»  Спеціальність або освітня програма: 122 «Комп'ютерні науки»	Статус дисципліни нормативна	
Залікових модулів - 1		Рік підготовки	
Змістових модулів - 2		1	
Індивідуальне завдання студента -		Семестр	
Загальна кількість годин - 120	Ступінь вищої освіти: <i>перший (бакалаврський)</i>	2	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4; самостійної роботи студента – 2,5		Лекції (год.)	
		36	
		Практичні, семінарські (год.)	
		36	
		Лабораторні (год.)	
		-	-
		Самостійна робота (год.)	
		48	
		Індивідуальне завдання (год.)	
	-	-	
Вид контролю:			
	екзамен	екзамен	

### Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять та самостійної роботи становить (%): 60% до 40%.

## 2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**2.1. Мета дисципліни:** формування системи теоретичних знань і практичних навичок з основ математичного апарату, основних методів кількісного вимірювання випадкової дії факторів, що впливають на будь-які процеси, засад математичної статистики, яка використовується під час планування, організації та управління виробництвом, оцінювання якості продукції, системного аналізу економічних структур та технологічних процесів.

**2.2. Завдання дисципліни:** вивчення основних принципів та інструментарію математичного апарату, який використовується для розв'язування економічних задач, математичних методів систематизації, опрацювання та застосування статистичних даних для наукових та практичних висновків.

**2.3.** За результатами вивчення дисципліни здобувач повинен опанувати наступні **компетентності:**

К. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі комп'ютерних наук або у процесі навчання, що передбачає застосування

теорій та методів інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

*Загальні компетентності (ЗК):*

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК4. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК6. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.

ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

*Спеціальні (фахові) компетентності спеціальності (СК):*

СК 2. Здатність до виявлення статистичних закономірностей недетермінованих явищ, застосування методів обчислювального інтелекту, зокрема статистичної, нейромережевої та нечіткої обробки даних, методів машинного навчання та генетичного програмування тощо.

#### **2.4. За результатами вивчення навчальної дисципліни студент повинен**

**знати:** основні поняття і теореми теорії ймовірностей; основні методи знаходження ймовірностей випадкових величин; основні закони розподілу випадкових величин; граничні теореми теорії ймовірностей; основні поняття ймовірнісних законів; основні поняття математичної статистики; основні методи статистичного опису результатів спостереження; основні методи перевірки статистичних гіпотез; елементи дисперсійного аналізу; елементи теорії регресії і кореляції.

**вміти:** практично використовувати засвоєні теоретичні знання; на практиці визначати ймовірності складних подій; аналізувати дискретні і неперервні випадкові величини; робити постановку завдання в числовому та формульному вигляді; здійснювати розрахунки побудованої моделі на основі базових методів; проводити аналіз отриманих результатів; застосовувати статистичні методи до обробки й аналізу даних; приймати на основі статистичного аналізу обґрунтовані рішення у сфері інформаційних технологій.

#### **2.5. Програмні результати навчання**

ПР 1. Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук.

ПР 3. Використовувати знання закономірностей випадкових явищ, їх властивостей та операцій над ними, моделей випадкових процесів та сучасних програмних середовищ для розв'язування задач статистичної обробки даних і побудови прогнозних моделей.

ПР7. Розуміти принципи моделювання організаційно-технічних систем і операцій; використовувати методи дослідження операцій, розв'язання одно- та багатокритеріальних оптимізаційних задач лінійного, цілочисельного, нелінійного, стохастичного програмування.

ПР9. Розробляти програмні моделі предметних середовищ, вибирати парадигму програмування з позицій зручності та якості застосування для реалізації методів та алгоритмів розв'язання задач в галузі комп'ютерних наук.

## 2.6. Структурно-логічне місце дисципліни в освітній програмі

<b>Попередні дисципліни:</b>	<b>Наступні дисципліни:</b>
<i>Елементарна алгебра та геометрія (шкільний курс математики)</i>	<i>Дискретна математика</i>
<i>Вища математика (Лінійна алгебра і аналітична геометрія, Математичний аналіз)</i>	<i>Математичні методи дослідження операцій</i>
	<i>Операційні системи та системне програмування</i>
	<i>Чисельні методи</i>
	<i>Теорія прийняття рішень</i>

## 3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### **Змістовий модуль 1 (60 год) Теорія ймовірностей, ймовірнісні процеси**

#### **Тема 1. Основні поняття теорії ймовірностей.**

Предмет, завдання та значення дисципліни «Теорія ймовірностей і математична статистика». Класифікація подій. Операції над подіями. Визначення ймовірності випадкової події. Елементи комбінаторики в теорії ймовірностей. Аксиоми теорії ймовірностей і їх наслідки. Геометрична ймовірність, статистична ймовірність

#### **Тема 2. Основні формули теорії ймовірностей.**

Поняття залежності і незалежності випадкових подій. Умовна ймовірність та її властивості. Формули множення ймовірностей для залежних та незалежних випадкових подій. Формула повної ймовірності та формула Байєса.

#### **Тема 3. Одновимірні випадкові величини. Числові характеристики випадкових величин та їх властивості.**

Визначення випадкової величини. Закони розподілу дискретних та неперервних випадкових величин. Функція розподілу ймовірностей і її властивості. Щільність ймовірностей і її властивості.

Математичне сподівання. Властивості математичного сподівання. Мода та медіана випадкової величини. Дисперсія та середнє квадратичне відхилення. Властивості дисперсії. Початкові та центральні моменти. Асиметрія та ексцес.

#### **Тема 4. Багатовимірні випадкові величини.**

Визначення багатовимірної випадкової величини та закон її розподілу. Система двох випадкових величин, числові характеристики системи, кореляційний момент, коефіцієнт кореляції та його властивості. Функція розподілу ймовірностей і щільність ймовірностей системи, їх властивості. Числові характеристики система двох неперервних випадкових величин. Умовні закони розподілу та їх числові характеристики. Ймовірнісні процеси.

Закон великих чисел. Нерівність Чебишева та її значення. Теорема Чебишева. Теорема Бернуллі. Центральна гранична теорема теорії ймовірностей і її використання в математичній статистиці.

#### **Тема 5. Основні закони розподілу дискретних та неперервних випадкових величин.**

Визначення дискретної випадкової величини. Імовірнісна твірна функція та її властивості. Біноміальний, пуассонів, геометричний, гіпергеометричний, рівномірний закони розподілу, імовірні твірні функції для цих законів та їх числові характеристики.

Рівномірний закон розподілу ймовірностей. Експоненціальний (показниковий) закон розподілу. Нормальний закон розподілу та його значення в теорії ймовірностей. Гамма-розподіл. Закони розподілу випадкових величин, пов'язаних із нормальним законом розподілу. Розподіл хі-квадрат. Розподіл Стюдента. Розподіл Фішера-Снедекора.

### **Змістовий модуль 2 (60 год) Математична статистика**

#### **Тема 6. Статистичні розподіли вибірок та їх числові характеристики.**

Генеральна та вибіркова сукупність. Вибірка. Статистичні розподіли вибірок. Гістограма і полігон статистичних розподілів. Числові характеристики вибірки. Емпіричні початкові і центральні моменти, асиметрія та ексцес.

#### **Тема 7. Статистичні оцінки параметрів генеральної сукупності.**

Точкові статистичні оцінки параметрів генеральної сукупності. Методи визначення точкових статистичних оцінок. Інтервальні статистичні оцінки для параметрів генеральної сукупності. Побудова довірчих інтервалів.

#### **Тема 8. Статистичні гіпотези.**

Статистична гіпотеза: основна й альтернативна, проста і складна. Помилки першого і другого роду. Статистичний критерій. Критична область, область прийняття нульової гіпотези, критична точка.

Перевірка правдивості статистичних гіпотез про рівність двох генеральних середніх та двох дисперсій, ознаки яких мають нормальні закони розподілу. Перевірка правдивості нульової гіпотези нормального закону розподілу ознаки генеральної сукупності. Емпіричні та теоретичні частоти. Критерій узгодженості Пірсона.

#### **Тема 9. Елементи дисперсійного, кореляційного та регресійного аналізу.**

Модель експерименту. Однофакторний аналіз. Таблиця результатів спостережень. Загальна дисперсія, міжгрупова та внутрішньогрупова дисперсії. Незміщені оцінки дисперсій. Загальний метод перевірки впливу фактора на ознаку способом порівняння дисперсій. Поняття про двофакторний дисперсійний аналіз.

Функціональна, статистична і кореляційна залежності. Рівняння парної регресії. Властивості статистичних оцінок параметрів парної функції регресії. Вибірковий коефіцієнт кореляції та його властивості. Довірчий інтервал для лінії регресії. Коефіцієнт детермінації. Множинна регресія, визначення статистичних оцінок для параметрів лінійної множинної функції регресії. Множинний коефіцієнт кореляції та його властивості. Нелінійна регресія. Визначення статистичних оцінок для нелінійних функцій регресії

#### **Тема 10. Елементи теорії випадкових процесів і теорії масового обслуговування.**

Означення випадкового процесу та його характеристики. Основні поняття теорії масового обслуговування. Поняття марковського процесу. Найпростіший потік подій. Рівняння Колмогорова. Граничні ймовірності станів. Марковські ланцюги для дискретних випадкових величин.

#### 4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	усього	у тому числі				
		лк	пр	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7
<b>Заліковий модуль 1</b>						
<b>Змістовий модуль 1 (60 год)</b>						
Тема 1. Основні поняття теорії ймовірностей	6	2	2			2
Тема 2. Основні формули теорії ймовірностей	10	2	4			4
Тема 3. Одновимірні випадкові величини. Числові характеристики випадкових величин та їх властивості.	12	4	4			4
Тема 4. Багатовимірні випадкові величини. Ймовірнісні процеси.	8	2	2			4
Тема 5. Основні закони розподілу дискретних та неперервних випадкових величин.	15	8	7			4
Модульний контроль	5		1			4
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>60</b>	<b>18</b>	<b>20</b>			<b>22</b>
<b>Змістовий модуль 2 (60 год)</b>						
Тема 6. Статистичні розподіли вибірок та їх числові характеристики.	10	4	2			4
Тема 7. Статистичні оцінки параметрів генеральної сукупності.	12	4	4			4
Тема 8. Статистичні гіпотези.	8	2	2			4
Тема 9. Елементи дисперсійного, кореляційного та регресійного аналізу.	16	6	4			6
Тема 10. Елементи теорії випадкових процесів і теорії масового обслуговування.	9	2	3			4
Модульний контроль	5		1			4
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	<b>60</b>	<b>18</b>	<b>16</b>	-	-	<b>26</b>
<b>Усього годин</b>	<b>120</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	-	-	<b>48</b>

#### 5. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ (не передбачені навчальним планом)

## 6. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ (СЕМІНАРСЬКИХ) ЗАНЯТЬ

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Основні поняття теорії ймовірностей.	2
2	Основні формули теорії ймовірностей.	4
3	Одновимірні випадкові величини. Числові характеристики випадкових величин та їх властивості.	4
4	Багатовимірні випадкові величини. Ймовірнісні процеси.	2
5	Основні закони розподілу дискретних та неперервних випадкових величин.	7
	МКР №1	1
	<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>20</b>
6	Статистичні розподіли вибірок та їх числові характеристики.	2
7	Статистичні оцінки параметрів генеральної сукупності.	4
8	Статистичні гіпотези.	2
9	Елементи дисперсійного, кореляційного та регресійного аналізу.	4
10	Елементи теорії випадкових процесів і теорії масового обслуговування.	3
	МКР №2	1
	<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	<b>16</b>
	<b>Разом</b>	<b>36</b>

## 7. САМОСТІЙНА РОБОТА

Для самостійного опрацювання винесені теми, на яких (через обмеження кількості лекційних годин) зовсім не зупинявся викладач, або ж ті, що потребують особливого поглибленого вивчення. Тому підготовка до кожної з них вимагає ретельного опрацювання відповідних розділів підручників, посібників та інших джерел інформації.



№	Назва теми	Кількість годин
1	Основні поняття теорії ймовірностей.	2
2	Основні формули теорії ймовірностей.	4
3	Одновимірні випадкові величини. Числові характеристики випадкових величин.	4
4	Багатовимірні випадкові величини.	4
5	Основні закони розподілу дискретних та неперервних випадкових величин.	4
	Модульний контроль №1	4
	<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>22</b>
6	Статистичні розподіли вибірок та їх числові характеристики.	4
7	Статистичні оцінки параметрів генеральної сукупності.	4
8	Статистичні гіпотези.	4
9	Елементи дисперсійного, кореляційного та регресійного аналізу.	6
10	Елементи теорії випадкових процесів і теорії масового обслуговування.	4
	Модульний контроль №2	4
	<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	<b>26</b>
	<b>Разом</b>	<b>48</b>

### **8. ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ. (не передбачені навчальним планом)**

### **9. МЕТОДИ НАВЧАННЯ**

Методами навчання дисципліни «Теорія ймовірності, ймовірнісні процеси і математична статистика» є способи спільної діяльності й спілкування викладача і студентів, що забезпечують вироблення позитивної мотивації навчання, оволодіння системою професійних знань, умінь і навичок, формування наукового світогляду, розвиток пізнавальних сил, культури розумової праці майбутніх фахівців за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки».

Матеріал дисципліни «Теорія ймовірності, ймовірнісні процеси і математична статистика» викладається шляхом проведення лекцій і практичних занять, а також самостійної роботи студентів з навчальною та довідковою літературою та консультацій.

На лекціях надається основний теоретичний матеріал з дисципліни, який ілюструється демонстраційним матеріалом з використанням мультимедійного проектора.

На практичних заняттях студенти працюють, виконуючи завдання по відповідній темі. Основна мета практичних занять – надати студентам практичних навичок застосування набутих теоретичних знань при вирішенні конкретних завдань.

Залежно від джерела знань, під час навчальних занять, як практичних, так і лекційних, використовуються наступні методи навчання: словесні (пояснення, бесіда, дискусія, діалог), наочні (демонстрація, ілюстрація), практичні (рішення задач).

За характером пізнавальної діяльності, при вивченні дисципліни «Теорія ймовірності, ймовірнісні процеси і математична статистика» використовуються: пояснювально-наочний проблемний виклад; частково-пошуковий та дослідницький методи.

За місцем в структурній діяльності використовуються:

- методи організації й здійснення навчальної діяльності, що поєднує словесні, наочні і практичні методи; репродуктивні й проблемно-пошукові; методи навчальної роботи під керівництвом викладача й методи самостійної роботи студентів;

- методи стимулювання й мотивації навчальної роботи, що об'єднали в собі навчальні дискусії, моделювання рольових ситуацій, створення ситуацій успіху в навчальній роботі, пред'явлення вимог і метод заохочення;

- методи контролю й самоконтролю за навчальною діяльністю: методи усного, письмового контролю; індивідуального й фронтального, тематичного і систематичного контролю.

## 10. МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ

Методами контролю з дисципліни «Теорія ймовірності, ймовірнісні процеси і математична статистика» є поточний, модульний та підсумковий контроль.

Для оцінювання успішності студентів використовується модульно-рейтингова система, яка передбачає розподіл балів за виконання усіх запланованих видів робіт. При цьому максимальна кількість балів за умови відмінного їх виконання становить 100. Ця сума складається з балів отриманих за результатами модульного тестування та балів, що їх накопичив студент за виконання індивідуальних завдань, самостійних практичних робіт і екзамена.

**Поточний контроль** здійснюється під час проведення семінарських (практичних) занять і має на меті перевірку рівня підготовленості студента до виконання конкретної роботи. Формами проведення поточного контролю з дисципліни є: усні опитування; письмові самостійні роботи; поточне тестування;

виконання самостійної роботи тощо. З оцінювання даних компонентів складаються загальні бали, які фіксуються в журналі викладача.

Активна робота під час аудиторних занять також може оцінюватись викладачем певною кількістю додаткових балів по кожній темі.

**Модульний контроль** базується на результатах першої та другої модульної контрольної роботи та здійснюється після закінчення кожного змістового модуля.

Поточний бал складається з результатів усіх рівнів поточного та модульних контролів, що передбачені навчальним планом за весь термін викладання дисципліни.

**Підсумковий контроль** проводиться з метою оцінки результатів навчання на освітньо-кваліфікаційному рівні бакалавра. Підсумковим контролем з дисципліни «Математичні методи дослідження операцій» є семестровий контроль у формі екзамену.

Загальний бал визначається сумуванням всіх балів, отриманих при вивченні даної дисципліни і складається з поточного та підсумкового контролів. Результати загального контролю фіксуються у балах та перераховуються в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS.

## 11. РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ

### Система оцінювання роботи студентів

Для поточного та підсумкового контролю успішності здобувачів вищої освіти використовується модульно-рейтингова система, яка передбачає розподіл балів за виконання усіх запланованих видів робіт. Така система оцінювання виключає можливість суб'єктивного відношення викладача і орієнтує здобувача вищої освіти на підрахунок своїх балів за конкретні види робіт.

#### Розподіл балів з дисципліни (максимальна кількість балів)

Поточне оцінювання та самостійна робота												Екза мен	Разом
1 модуль						2 модуль							
T1	T2	T3	T4	T5	МКР №1	T6	T7	T8	T9	T10	МКР № 2		
5	5	5	5	5	5 (T1, T2, T3, T4, T5 по 1 балу)	5	5	5	5	5	5 ( T6,T7, T8, T9, T10 по 1 балу)	40	100
30						30						40	100

T1, T2... T10 - теми змістових модулів,  
МКР - модульна контрольна робота

Розподіл балів при оцінюванні **практичної роботи студентів та МКР:**

Максимальна кількість балів за оцінювання розв'язаних практичних завдань							Всього балів
Своєчасність виконання		Якість виконання			Самостійність виконання		
вчасно	невчасно	повнота	формули	акуратність	самостійно	не самостійно	
1	0	1	1	1	1	0	5

При оцінюванні виконання практичної роботи студента та МКР оцінюється якість, повнота відповідей на питання та виконаних завдань. Якщо оцінка виконання роботи нижче граничного рівня – 3 бали, то така робота вважається невиконаною. Бали за таку роботу нараховуються тільки після її доведення до відповідного (необхідного) рівня виконання.

Студент вважається допущеним до екзамену, якщо він сумарно отримав за поточну, самостійну та модульну контрольну роботу мінімум 35 балів.

Екзамен вважається зданим, якщо студент набрав мінімум 25 балів.

**Шкала оцінювання: національна та ECTS**

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсowego проекту (роботи), практики	для заліку
90-100	<b>A</b>	відмінно	зараховано
82-89	<b>B</b>	добре	
74-81	<b>C</b>		
64-73	<b>D</b>	задовільно	
60-63	<b>E</b>		
35-59	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

## 12. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

До методичного забезпечення дисципліни належать: програма навчальної дисципліни; робоча програма навчальної дисципліни; опорний конспект лекцій; завдання до самостійної роботи студентів та практичних занять; презентації та допоміжні відеоматеріали.

## 13. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### Базова література

1. Бугір М.К. Посібник з теорії ймовірностей і математичної статистики. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2018. – 173 с.
2. Гусак Д.В., Кукуш О.Г., Кулик О.М., Мішура Ю.С., Пилипенко А.Ю. Збірник задач з теорії випадкових процесів та її застосувань. – К. 2008. – 398 с.
3. Єрьоменко В.О., Шинкарик М.І., Бабій Р.М., Процик А.І. Практикум з теорії ймовірностей і математичної статистики. – Тернопіль: Економічна думка, 2019. – 317с.
4. Жлуктенко В.І., Наконечний С.І., Савіна С.С. Теорія ймовірностей і математична статистика: Навч.-метод. посібник: У 2-х ч. – Ч. II. Математична статистика. – К.: кнеу, 2017. – 336 с.
5. Жлуктенко В.І., Наконечний С.І. Теорія ймовірностей і математична статистика: Навч.-метод. посібник. У 2 ч. – Ч. I. Теорія ймовірностей. – К.: КНЕУ, 2016. – 304 с.
6. Кармелюк Г.І. Теорія ймовірностей і математична статистика. Посібник з розв'язування задач: Навчальний посібник. – К.: Центр учбової літератури, 2007. – 576 с.
7. Копич І.М., Сороківський В.М., Кісілевич О.В., Пенцак О.В. Теорія ймовірностей та математична статистика. Навчальний посібник 2-ге видання. - Львів: "Новий Світ - 2000", 2021. – 382 с.
8. Практикум з теорії ймовірностей і математичної статистики: Навч. посіб. / за ред. Р.К. Чорня – К.: МАУП, 2013. – 328 с.
9. Скороход А.В. Лекції з теорії випадкових процесів. – К., 1990. – 164 с.
10. Черняк О.І., Обушна О.М., Ставицький А.В. Теорія ймовірностей і математична статистика: Збірник задач: Навч. Посіб. – К.: Т-во «Знання», КОО, 2016. – 199 с.

Додано примітку [t1]:

### Додаткова література

11. Соколенко О.І. Вища математика: Підручник. – К.: Видавничий центр «Академія», 2012. – 432 с.
12. Жалдак М.І., Кузьміна Н.М., Берлінська С.Ю. Теорія ймовірностей і математична статистика з елементами інформаційної технології. – К.: Вища шк., 1995. – 351 с.
13. Жлуктенко В.І., Наконечний С.І. Практикум з математичної статистики – К.: Вид-во КІНГ, 1991.
14. Жлуктенко В.І., Наконечний С.І. Теорія ймовірностей з елементами математичної статистики – К.: НМК ВО, 1991.

15. Конет І.М. Теорія ймовірностей і математична статистика в прикладах і задачах. – Кам'янець-Подільський: Абетка, 2001. – 220 с.
16. Павлова Л., Дітчук Р. Елементи комбінаторики та стохастики. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2015. – 160 с.
17. Черняк О.І., Обушна О.М., Ставицький А.В. Теорія ймовірностей і математична статистика: Збірник задач: Навч. посіб. – К.: Знання, КОО, 2002. – 199 с.
18. Ядренко М.Й. Випадкові події та їх імовірності // У світі математики. – 1997. – т.3, в.2. – С. 5-16.

#### 14. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ В ІНТЕРНЕТІ

1. <http://www.gntb.n-t.org> – Державна науково-технічна бібліотека України.
2. <http://library.kr.ua/> – Кіровоградська обласна універсальна наукова бібліотека ім. Д.І. Чижевського.
3. <http://www.mon.gov.ua> – сайт МОН України.
4. <http://forum.osvita.org.ua> – сайт обміну інформаційними навчальними ресурсами.
5. <http://www.library.snu.edu.ua> – Наукова бібліотека.
6. <http://www.nbu.gov.ua> – Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського.
7. <http://www.scientific-library.net> – Електронна бібліотека науково-технічної літератури.
8. <http://lib.lntu.info/books/knit/vm/2011/11-47/> – Електронний посібник з теорії ймовірностей і математичної статистики.