

**Відокремлений структурний підрозділ
«Конотопський індустріально-педагогічний фаховий коледж
Сумського державного університету»
Циклова комісія комп'ютерних та математичних дисциплін**



“ЗАТВЕРДЖУЮ”

**Заступник директора
з навчальної роботи**

Кравченко О.О.
2025 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Теорія ймовірностей і математична статистика

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань 01 Освіта

(шифр і назва напрямку підготовки)

спеціальність 015.39 Професійна освіта. Цифрові технології

(шифр і назва спеціальності)

Відділення «Професійна освіта»

Робоча програма «Теорія ймовірностей і математична статистика» для студентів за галуззю знань 01 "Освіта", спеціальністю 015.39 Професійна освіта. Цифрові технології.

«30» серпня 2023 року – 14 с.

Розробники: викладач відокремленого структурного підрозділу «Конотопський індустріально-педагогічний фаховий коледж Сумського державного університету» Харламова Л. Д.

Робоча програма затверджена на засіданні циклової комісії комп'ютерних та математичних дисциплін

Протокол від «30» серпня 2023 року № 1

Голова циклової комісії _____ /Бараболіков В.М./
(підпис)

«30» серпня 2023 року

Схвалено методичною радою відокремленого структурного підрозділу «Конотопський індустріально-педагогічний фаховий коледж Сумського державного університету»

Протокол від “ _____ ” _____ 20__ року № _____

“ _____ ” _____ 20__ року Голова _____ /Кравченко О.О./
(підпис)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-професійний ступінь	Характеристика освітнього компоненту	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 2,5	01 Освіта Напрямок підготовки (шифр і назва)	Вибіркова	
Розділів – 6	спеціальність 015.39 Професійна освіта. Цифрові технології	Рік підготовки:	
Тем – 14		1 - й	
Індивідуальне науково-дослідне завдання – <u>не передбачене</u>		Семестр	
Загальна кількість годин - 75		3 -й	
Годин для денної форми навчання: аудиторних – 48 самостійної роботи студента - 27	Освітньо-професійний ступінь: фаховий молодший бакалавр	Лекції	
		28 год.	
		Практичні, семінарські	
		20 год.	
		Лабораторні	
		-	
		Самостійна робота	
		27 год.	
Індивідуальні завдання –			
-			
Вид контролю: залік			

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою вивчення дисципліни «Теорія ймовірностей і математична статистика» є формування у здобувачів освіти теоретичних знань та практичних навичок розв'язання задач теорії ймовірностей та математичної статистики, застосування ймовірнісно-статистичного апарату для розв'язання та аналізу професійних задач у галузі освіти та комп'ютерних технологій.

Завдання дисципліни: вивчення основних понять, положень та ключових теорем теорії ймовірностей і математичної статистики, формування математичної бази з метою формалізації задач програмування та оволодіння математичними методами їх розв'язання.

Програмні результати навчання

– Вільно спілкуватися державною мовою, як усно, так і письмово, володіти культурою мовлення, логічно викладати думки фаховою державною та іноземною мовами.

– Знання основних понять і теорем теорії ймовірностей; основних методів знаходження ймовірностей випадкових величин; основних законів розподілу випадкових величин; граничних теорем теорії ймовірностей; основних понять математичної статистики; основних методів статистичного опису результатів спостереження; основних методів перевірки статистичних гіпотез; елементів дисперсійного аналізу; елементів теорії регресії і кореляції.

– Вміння визначати ймовірності складних подій; аналізувати дискретні і неперервні випадкові величини; застосовувати статистичні методи до обробки й аналізу даних і приймати на основі цього обґрунтовані рішення.

Загальні компетентності

Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.

Фахові компетентності

Здатність використовувати в професійній діяльності основні положення, методи, принципи фундаментальних та прикладних наук у сфері ІТ технологій.

Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

Дисципліна «Теорія ймовірностей і математична статистика» вивчається у 3 семестрі і базується на загальних відомостях курсу математики загальноосвітньої підготовки та вищої математики.

Основні положення навчальної дисципліни мають частково застосовуватися при вивченні програмування (основи програмування та алгоритмічні мови), об'єктно-орієнтованого програмування, комп'ютерної логіки. Головним призначенням освітньої компоненти «Теорія ймовірності та математична статистика» є вивчення основних принципів та інструментарію ймовірнісно-статистичного апарату, що використовується для розв'язування професійних задач аналітично та з використанням комп'ютерних технологій.

3. Програма навчальної дисципліни

Розділ 1. Основні поняття теорії ймовірностей та комбінаторики

Тема 1.1. Вступ до теорії ймовірностей. Основи комбінаторики

Короткі історичні відомості. Застосування теорії ймовірностей в освіті та комп'ютерних технологіях. Поняття випадкової події, класифікація подій. Алгебра подій. Основні поняття та принципи комбінаторики. Перестановки, розміщення, сполучення. Властивості сполучень. Принцип суми та принцип добутку.

Література: [1] с. 15-22, [2] с.9-14, [3] с.3-5, 28-39

Тема 1.2. Означення ймовірностей. Аксиоматичні основи теорії ймовірностей. Відносна частота

Класичне означення ймовірності. Аксиоматичні основи теорії ймовірностей. Відносна частота. Стійкість відносної частоти. Обмеженість класичного визначення ймовірності. Статистична ймовірність. Геометричні ймовірності.

Література: [1] с. 22-31, [2] с. 14-17, [3] с. 9-18, [4] с. 11-20

Практичне заняття №1. Елементи комбінаторики. Обчислення ймовірностей випадкових подій.

Розділ 2. Основні теореми теорії ймовірностей. Послідовності випробувань

Тема 2.1. Ймовірність суми та добутку подій. Умовні ймовірності

Залежні та незалежні події, умовні ймовірності. Теорема множення ймовірностей для залежних та незалежних подій. Теорема додавання ймовірностей для несумісних випадкових подій. Повна група подій. Протилежні події. Ймовірність появи хоча б однієї події.

Література: [1] с.38-45, [2] с. 19-20, [3] с. 40-46, [4] с. 23-31

Тема 2.2. Формула повної ймовірності. Формула Байєса

Повна група подій. Формула повної ймовірності. Формула Байєса. Надійність системи.

Література: [1] с.46-52, [2] с. 21-23, [3] с. 48-54, [4] с.32-35

Практичне заняття №2. Ймовірність суми та добутку подій. Формули повної ймовірності та Байєса.

Тема 2.3. Формули Бернуллі, Пуассона й Муавра – Лапласа

Повторення незалежних випробувань. Формула Бернуллі. Найімовірніше число появи випадкової події. Ймовірність відхилення відносної частоти появи події від її ймовірності у серії незалежних випробувань. Локальна теорема Муавра – Лапласа. Інтегральна теорема Муавра – Лапласа та її застосування. Формула Пуассона для малої ймовірності випадкових подій. Послідовність випробувань із різними ймовірностями. Теорема Бернуллі та її наслідки. Проста течія подій. Оцінка ймовірності подій через частоту.

Література: [1] с.61-77, [2] с. 24-30, [3] с. 55-66, [4] с.39-48

Практичне заняття №3. Повторні незалежні випробування.

Розділ 3. Випадкові величини. Основні розподіли випадкових величин

Тема 3.1. Дискретні випадкові величини та їх числові характеристики.

Закони розподілу дискретної випадкової величини

Поняття випадкової величини. Дискретні та неперервні випадкові величини. Функція розподілу дискретної випадкової величини. Закони розподілу дискретної випадкової величини. Математичне сподівання, дисперсія, середнє квадратичне відхилення, мода, початкові та центральні моменти дискретної випадкової величини.

Література: [1] с.83-101, [2] с. 31-36, [3] с.70-83, 112-124, [4] с.52-59, 78-86

Практичне заняття №4. Закони розподілу та числові характеристики дискретних випадкових величин.

Тема 3.2. Неперервні випадкові величини та їх числові характеристики.

Основні закони розподілу неперервних випадкових величин

Функції та щільність розподілу неперервних випадкових величин. Числові характеристики неперервних випадкових величин. Рівномірний та показниковий закони розподілу, їх основні числові характеристики.

Література: [1] с.93-101, [2] с.37-44, [3] с.89-107, 112-124, [4] с.60-70, 87- 94

Тема 3.3. Нормальний закон розподілу. Граничні теореми теорії ймовірностей

Нормальний закон розподілу, його основні характеристики. Правило трьох сигм. Розподіли χ^2 та Стюдента. Закон великих чисел та центральна гранична теорема.

Література: [1] с.102-119, [2] с.44-59, [3] с. 179-184, [4] с.90-95, 102-111

Практичне заняття №5. Закони розподілу та числові характеристики неперервних випадкових величин..

Тема 3.4. Двовимірні випадкові величини

Двовимірні випадкові величини. Закон розподілу двовимірних випадкових величин. Функції розподілу двовимірних випадкових величин та їх характеристики. Кореляційна залежність компонент багатовимірних випадкових величин.

Література: [1] с.120-133, [2] с. 60-73, [3] с. 126-163, [4] с. 70-72

Практичне заняття №6. Двовимірні випадкові величини та їх характеристики.

Розділ 4. Елементи математичної статистики

Тема 4.1. Основні поняття математичної статистики. Вибірковий метод.

Математична статистика як наука. Генеральна та вибірка сукупності. Статистичний розподіл вибірки. Полігон і гістограма. Емпірична функція розподілу.

Література: [1] с.153-200, [2] с. 74-79, [3] с.192-220, [4] с. 115-131, 137-147
Практичне заняття №7. Статистичний розподіл, емпірична функція розподілу, полігон та гистограма для варіаційного ряду.

Тема 4.2. Статистичні оцінки параметрів розподілу

Основні вимоги до статистичних оцінок. Числові характеристики статистичного розподілу. Точкові та інтервальні оцінки параметрів розподілу.

Література: [1] с.203-229, [2] с. 80-110, [3] с. 232-251, [4] с. 152-171

Практичне заняття №8. Числові характеристики вибіркової сукупності. Точкові та інтервальні оцінки вибіркової сукупності.

Розділ 5. Статистична перевірка гіпотез

Тема 5.1. Статистичні гіпотези та їх види. Статистичний критерій перевірки основної гіпотези. Потужність критерію

Основні поняття теорії перевірки гіпотез. Загальна схема побудови критеріїв перевірки гіпотез. Значення критерію, рівень значущості та критична область. Критерії як процедура перевірки гіпотез. Помилки першого та другого роду. Перевірка статистичних гіпотез. Потужність критерію.

Література: [1] с.233-243, [4] с. 176-192

Тема 5.2. Критерій узгодженості Пірсона про вигляд розподілу. Перевірка гіпотез про рівність математичних сподівань та дисперсій для нормальних сукупностей

Критерій узгодження Пірсона про вигляд розподілу. Перевірка гіпотези про рівність математичних сподівань (про рівність генеральних середніх) двох нормально розподілених генеральних сукупностей у разі великих вибірок або відомих дисперсій. Перевірка гіпотези щодо рівності дисперсій двох нормально розподілених генеральних сукупностей. Перевірка гіпотези щодо рівності двох середніх нормальних генеральних сукупностей за невідомих дисперсій. Приклад статистичного дослідження вибірки.

Література: [2] с. 113-134, [1] с. 244-248, 414, [4] с. 199-215, [3] с. 267-303

Практичне заняття №9. Статистичний критерій перевірки основної гіпотези.

Розділ 6. Елементи кореляційно-регресійного аналізу

Тема 6.1. Поняття стохастичності та стохастичної залежності, кореляції та регресії. Основні задачі кореляційно-регресійного аналізу.

Суть і значення кореляційного аналізу. Рівняння лінійної парної регресії. Парна нелінійна регресія. Множинна лінійна регресія.

Література: [3] с. 258-265, [4] с. 223-244

Практичне заняття №10. Основні задачі кореляційно-регресійного аналізу.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Розділ 1. Основні поняття теорії ймовірностей та комбінаторики												
Тема 1.1. Вступ до теорії ймовірностей. Основи комбінаторики	3	2				1						
Тема 1.2. Основні поняття теорії ймовірностей. Означення ймовірностей.	6	2	2			2						
Разом за розділом 1	9	4	2			3						
Розділ 2. Основні теореми теорії ймовірностей. Послідовності випробувань												
Тема 2.1. Ймовірність суми та добутку подій. Умовні ймовірності.	4	2				2						
Тема 2.2. Формула повної ймовірності. Формули Байеса.	6	2	2			2						
Тема 2.3. Формули Бернуллі, Пуассона й Муавра – Лапласа	6	2	2			2						
Разом за розділом 2	16	6	4			6						
Розділ 3. Випадкові величини. Основні розподіли випадкових величин												
Тема 3.1. Дискретні випадкові величини та їх числові характеристики. Закони розподілу дискретної випадкової величини.	6	2	2			2						
Тема 3.2. Неперервні випадкові величини та їх числові характеристики. Основні закони розподілу неперервних випадкових величин	4	2				2						
Тема 3.3. Нормальний закон розподілу. Граничні теореми теорії ймовірностей.	6	2	2			2						
Тема 3.4. Двовимірні випадкові величини.	6	2	2			2						
Разом за розділом 3	22	8	6			8						
Розділ 4. Елементи математичної статистики												

Тема 4.1. Основні поняття математичної статистики. Вибірковий метод.	6	2	2			2						
Тема 4.2. Статистичні оцінки параметрів розподілу.	6	2	2			2						
Разом за розділом 4	12	4	4			4						
Розділ 5. Статистична перевірка гіпотез												
Тема 5.1. Статистичні гіпотези та їх види. Статистичний критерій перевірки основної гіпотези. Потужність критерію.	6	2	2			2						
Тема 5.2. Критерій узгодженості Пірсона про вигляд розподілу. Перевірка гіпотез про рівність математичних сподівань та дисперсій для нормальних сукупностей	4	2				2						
Разом за розділом 5	10	4	2			4						
Розділ 6. Елементи кореляційно-регресійного аналізу.												
Тема 6.1. Поняття стохастичності та стохастичної залежності, кореляції та регресії. Основні задачі кореляційно-регресійного аналізу	6	2	2			2						
Разом за розділом 6	6	2	2			2						
Усього годин	75	26	22			27						
ІНДЗ												
Усього годин	75	26	22			27						

5. Теми семінарських занять

Навчальним планом не передбачені

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Елементи комбінаторики. Обчислення ймовірностей випадкових подій.	2
2	Ймовірність суми та добутку подій. Формули повної ймовірності та Байєса	2
3	Повторні незалежні випробування	2

4	Закони розподілу та числові характеристики дискретних випадкових величин.	2
5	Закони розподілу та числові характеристики неперервних випадкових величин.	2
6	Двовимірні випадкові величини та їх характеристики.	2
7	Статистичний розподіл, емпірична функція розподілу, полігон та гістограма для варіаційного ряду.	2
8	Числові характеристики вибіркової сукупності. Точкові та інтервальні оцінки вибіркової сукупності.	2
9	Статистичний критерій перевірки основної гіпотези.	2
10	Основні задачі кореляційно-регресійного аналізу.	2
	Разом	20

7. Теми лабораторних занять

Навчальним планом не передбачені.

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вступ до теорії ймовірностей. Основи комбінаторики	1
2	Основні поняття теорії ймовірностей. Означення ймовірностей	2
3	Ймовірність суми та добутку подій. Умовні ймовірності	2
4	Формула повної ймовірності та Байеса. Надійність системи	2
5	Повторні незалежні випробування	2
6	Поняття про дискретні випадкові величини. Математичне очікування та дисперсія дискретної випадкової величини, їх властивості	2
7	Неперервні випадкові величини та їх числові характеристики. Числові характеристики законів розподілу неперервних випадкових величин	2
8	Закон великих чисел та центральна гранична теорема. Нерівність Чебишева	2
9	Закони розподілу та числові характеристики двовимірних випадкових величин	2
10	Поняття про вибірковий метод. Способи утворення вибіркової сукупності. Способи їх запису. Статистичний розподіл вибірки. Емпірична функція розподілу та її властивості. Графічне зображення статистичних розподілів	2
11	Основні вимоги до статистичних оцінок. Числові характеристики вибіркової сукупності. Точкові та інтервальні оцінки вибіркової сукупності	2
12	Статистичні гіпотези та їх види. Критерій узгодженості Пірсона. Перевірка гіпотези щодо рівності двох середніх нормальних генеральних сукупностей за невідомих дисперсій. Приклад статистичного дослідження вибірки	4
13	Поняття стохастичності та стохастичної залежності, кореляції та регресії. Основні задачі кореляційно-регресійного аналізу	2
	Разом	27

9. Індивідуальні завдання

Навчальним планом не передбачені.

10. Методи навчання

Методи організації й здійснення (самоорганізації) навчальної діяльності; методи стимулювання й мотивації навчальної діяльності; методи контролю й самоконтролю навчальної діяльності.

1. Словесні – лекція;
2. Діалогічні (бесіда, диспут, семінар);
3. Частково-пошукові (самостійна робота),
4. Евристичні (проблемно-розвиваючий) – евристична бесіда, евристичне фронтальне опитування;
5. Метод проблемного викладання;
6. Індуктивний – від часткового до загального;
7. Дедуктивний – від загального до часткового;
8. Аналіз;
9. Порівняння.
10. Навчальні дискусії;
11. Метод „мозкового штурму”;
12. Імітаційні методи навчання (ділова гра).

11. Методи контролю

Види контролю	Застосування
Поточний контроль	Атестація, усне (тестове) опитування на практичних заняттях, захист індивідуального домашнього завдання, аудиторна контрольна робота. Перевірка самостійно опрацьованих питань з відповідних тем проводиться шляхом перевірки конспекту і контрольного опитування з відповідного питання. Модульний контроль.
Підсумковий контроль	Семестровий контроль (залік)

12. Розподіл балів, які отримують студенти

Оцінка	Теоретичні знання	Вміння
Незадовільно	Здобувач освіти не оволодів значною частиною навчального матеріалу, не впевнено відтворює терміни і поняття, що були вивчені на заняттях, робить значні помилки у відповідях на поставлені запитання,	здобувач освіти має серйозні труднощі у виконанні завдань, робить значні помилки, не має необхідних вмінь і навичок для вирішення професійних завдань.
Задовільно	Здобувач освіти в цілому оволодів матеріалом, представленим для вивчення, знає більш як половину навчального матеріалу; здатний дати визначення понять, сформулювати правило, зробити обґрунтування, але з суттєвими неточностями та помилками;	практичні навички та вміння мають поверхневий характер і вимагають подальшого напрацювання та закріплення; здатний самостійно оволодіти більшою частиною заданого матеріалу, навчальні завдання, передбачені планом занять, переважно виконані, деякі з них містять помилки.
Добре	здобувач освіти у повному обсязі оволодів матеріалом, представленим для вивчення; знання є достатньо повними, вільно застосовує вивчений матеріал у стандартних ситуаціях, надає повні, логічні, обґрунтовані відповіді на поставлені запитання, але з деякими неточностями, без достатньої глибини та аргументації;	має в основному сформовані необхідні практичні навички та вміння; здатний опрацьовувати матеріал самостійно, виконує всі навчальні завдання згідно з планом, але з деякими неточностями. Відповіді на запитання до розв'язання практичних завдань демонструють переважно вміння використовувати математичні методи та знання теоретичних положень курсу.
Відмінно	Здобувач освіти у повному обсязі засвоїв всі винесені на розгляд питання, на заняттях виявляє систематичну активність та ініціативу, у відповідях на теоретичні запитання демонструє глибоке розуміння теоретичних засад та вміння вільно використовувати математичні методи розв'язання практичних задач, самостійно опрацьовувати обов'язкову та додаткову літературу;	має високий рівень сформованих необхідних практичних навичок і вмінь, виконує всі завдання згідно з планом занять в повному обсязі із повним розумінням матеріалу та обґрунтуваннями розв'язків практичних завдань; уміє знаходити додаткові джерела інформації, підготувати доповідь до науково-практичної конференції під керівництвом викладача.

13. Методичне забезпечення

1. Конспект лекцій з предмету «Теорія ймовірностей і математична статистика»;
2. Методичні вказівки до самостійної роботи студентів з предмету «Теорія ймовірностей і математична статистика»;
3. Методичні матеріали до поточного і підсумкового контролю:
 - завдання до проведення тематичного контролю знань;
 - плани практичних занять;
 - завдання до проведення контрольних робіт;
 - питання до заліку;

14. Рекомендована література

Основна

1. Барковський В. В., Барковська Н. В., Лопатін О. К. Теорія ймовірностей та математична статистика. 5-те видання. Київ: Центр учбової літератури, 2021. 424 с.
2. Гончаров О. А., Князь І. О., Хоменко О. В. Теорія ймовірностей і математична статистика: навч. посіб. Суми: Сумський державний університет, 2022. 174 с. - URL: https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/90490/3/Honcharov_teorii_ymovirnostei.pdf
3. Жильцов О. Б. Теорія ймовірностей та математична статистика у прикладах і задачах : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / О.Б. Жильцов; за ред. Г.О. Михаліна. К. : Київ. ун-т ім. Б. Грінченка, 2015. 336 с. - URL: https://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/13578/1/O_Zhylytsov_KUBG_TY_UN.pdf
4. Огірко О. І., Галайко Н. В. Теорія ймовірностей та математична статистика [Електронний ресурс]: навчальний посібник / О. І. Огірко, Н. В. Галайко. Львів: ЛьвДУВС, 2017. 292 с.
5. Головня Р. М., Коваль В. О., Лущиків О.В. Збірник завдань з теорії ймовірностей, математичної статистики та випадкових процесів: Навчальний посібник. [Електронний ресурс] Житомир: ЖДТУ, 2011. 140 с.

Допоміжна

6. Барабаш О. В., Мусієнко А. П., Свинчук О. В. Теорія ймовірностей. [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення». Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 193 с.
7. Кушлик-Дивульська О. І. Теорія ймовірностей та математична статистика: навч. посіб./ О. І. Кушлик-Дивульська, Н. В. Поліщук, Б. П. Орел, П. І. Штабалюк. К: НТУУ «КПІ», 2014. 212 с. - URL: <https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/18378/1/5%20%D0%9A%D1%83%D1%88%D0%BB%D0%B8%D0%BA->

[%D0%94%D0%B8%D0%B2%D1%83%D0%BB%D1%8C%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0.pdf](#)

8. Соловко Я.Т. та ін. Теорія ймовірностей та математична статистика (конспект лекцій + тести) : навчальний посібник. Вид. 2-ге, допов. / Я.Т.Соловко, П.Г.Остафійчук, О.З.Гарпуль, С.А.Войтик. Івано-Франківськ: [Репозитарій] / ЗВО «Університет Короля Данила», 2021. 150 с.
9. Цибенко О. С. Збірник задач з теорії ймовірностей: навч. посіб. / О.С. Цибенко, М.Г. Кришук, Ю.Я. Тарасевич. Суми: СумДУ, 2013. 210 с. - URL: https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/33117/1/Teorija_veroijatnostej.pdf

15. Інформаційні ресурси

1. Система підтримки дистанційного навчання курсу в “Moodle”
2. Тичинська Л. М., Черепашук А. А. Теорія ймовірностей. Ч.1. Історичні екскурси та основні теоретичні відомості: навчальний посібник. Вінниця. 2010. – URL: https://web.posibnyky.vntu.edu.ua/fitki/4tichinska_teorija_ymovirnostej/z.htm
3. Железнякова Е. Ю., Лебедева І. Л., Лебедев С. С. Теорія ймовірностей та математична статистика : методичні рекомендації до самостійної роботи з теми “Емпіричні та логічні основи теорії ймовірностей. Основні теореми теорії ймовірностей” для студентів усіх спеціальностей. ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2018. - URL: <http://ebooks.git-elt.hneu.edu.ua/tvms/index.html>
4. Відеокурс ТІМС-Лекції (@probability-lvivuniversity2495) - URL: <https://www.youtube.com/playlist?list=PL3peL2ePnn9GJAP1PwZHRrCP0gOxr0mex>
5. Відеокурс ТІМС-Задачі (@probability-lvivuniversity2495) - URL: <https://www.youtube.com/playlist?list=PL3peL2ePnn9E1aD34SZ-X40Ce6Tp2mSAw>
6. Теорія ймовірностей онлайн: <https://yukhym.com/uk/vipadkovi-podiji.html>
7. Онлайн калькулятори для розв'язування задач: <https://ua.onlinemschool.com/math/assistance/statistician/>