

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЗАПОРІЗЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Кафедра Прикладної математики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
 Декан ФЕУ
 Владислав КОРОЛЬКОВ



_____ 2023 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОК9 Теорія ймовірності і математична статистика

(шифр і назва навчальної дисципліни)

підготовки	<u>бакалаврів</u>
	(освітній ступінь вищої освіти)
галузі знань	<u>07 Управління та адміністрування</u>
	(шифр і назва)
спеціальність	<u>075 Маркетинг</u>
	(код і назва спеціальності)
освітня програма	<u>Маркетинг</u>
	(назва освітньої програми)
факультет	<u>економіки та управління</u>
	(назва факультету)
мова навчання	<u>державна</u>

2023 рік

Робоча програма навчальної дисципліни Теорія ймовірності і математична статистика

(назва навчальної дисципліни)

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 075 «Маркетинг»,

(назва спеціальності)

освітня програма Маркетинг.

(назва освітньої програми)

„14” серпня 2023 року - 15 с.

Розробники: к.ф.-м.н., доцент Ганна Шишканова (доцент кафедри прикладної математики)

(науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали)

(посада)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри «Прикладна математика»

Протокол від “14” серпня 2023 року № ____

В.о. завідувача кафедри «Прикладна математика»



(підпис)

(Дмитро АНПІЛОВ)

(ім'я та прізвище)

“30” серпня 2023 року

Схвалено методичною комісією факультету економіки та управління

(найменування факультету)

Протокол від «30» серпня 2023 року № 43

«30» серпня 2023 року Гогова



(підпис)

(Владислав КОРОЛЬКОВ)

(ім'я та прізвище)

Узгоджено групою забезпечення освітньої програми «Маркетинг»

«30» серпня 2023 року

Керівник групи



(підпис)

(Юлія СОКОЛОВА)

(ім'я та прізвище)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність (напрямок підготовки), освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань <u>07 Управління та адміністрування</u> (шифр і назва)	<u>Нормативна</u>	
Модулів – 2	Спеціальність (освітня програма, спеціалізація) <u>075 «Маркетинг»</u> (код і назва)	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		1-й	1-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання _____ (назва)		Семестр	
Загальна кількість годин - 120		2-й	2-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента – 5,1	Освітній ступінь: бакалавр	Лекції	
		30 год.	6 год.
		Практичні, семінарські	
		14 год.	2 год.
		Лабораторні	
		год.	год.
		Самостійна робота	
		76 год.	112 год.
		Індивідуальні завдання: год.	
		Вид контролю: залік	

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять та самостійної роботи становить:

для денної форми навчання – 36,7% та 63,3%

для заочної форми навчання – 6,7% та 93,3%

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

2.1. Мета вивчення навчальної дисципліни: формування у студентів базових знань з основ застосування ймовірісно-статистичного апарата для якісного аналізу даних - збирання та аналізу необхідної інформації, обґрунтовувати управлінські рішення на основі використання необхідного аналітичного й методичного інструментарію, оволодіння основними методами дослідження та розв'язування теоретичних і практичних задач з розрахунками економічних та маркетингових показників; подальший розвиток логічного та алгоритмічного мислення.

2.2. Завдання навчальної дисципліни: вивчення основних понять, положень та ключових теорем теорії стохастичних явищ, математичної статистики, формування математичної бази з метою формалізації задач економіки та маркетингу та оволодіння математичними методами їх розв'язання.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен отримати

загальні компетентності:

ЗК6. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК7. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК8. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

ЗК9. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

фахові компетентності:

СК3. Здатність використовувати теоретичні положення маркетингу для інтерпретації та прогнозування явищ і процесів у маркетинговому середовищі.

СК6. Здатність проводити маркетингові дослідження у різних сферах маркетингової діяльності.

СК7. Здатність визначати вплив функціональних областей маркетингу на результати господарської діяльності ринкових суб'єктів.

СК8. Здатність розробляти маркетингове забезпечення розвитку бізнесу в умовах невизначеності.

СК9. Здатність використовувати інструментарій маркетингу в інноваційній діяльності.

СК12. Здатність обґрунтовувати, презентувати і впроваджувати результати досліджень у сфері маркетингу.

СК13. Здатність планування і провадження ефективної маркетингової діяльності ринкового суб'єкта в кросфункціональному розрізі.

СК14. Здатність пропонувати вдосконалення щодо функцій маркетингової діяльності.

результати навчання:

РН4. Збирати та аналізувати необхідну інформацію, розраховувати економічні та маркетингові показники, обґрунтовувати управлінські рішення на основі використання необхідного аналітичного й методичного інструментарію.

РН9. Оцінювати ризики провадження маркетингової діяльності, встановлювати рівень невизначеності маркетингового середовища при прийнятті управлінських рішень.

РН	ЗК	СК
4	8, 9	3, 6, 7, 14
9	6, 7	8, 12, 13, 14

Викладання навчальної дисципліни «Теорія ймовірностей та математична статистика» ґрунтується на попередньому вивченні здобувачами вищої освіти дисциплін «Вища математика для економістів». Вивчення дисципліни «Теорія ймовірностей та математична статистика» в майбутньому знадобиться для опанування дисциплін «Економіко-математичні моделі в економіці», «Економіка підприємства», «Маркетингові дослідження», «Маркетингова товарна політика», «Товарна і цінова політика в маркетингу», «Маркетинг промислового підприємства» та інших.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Теорія ймовірностей.

Тема 1. Основні поняття теорії ймовірностей.

Поняття експерименту, випадкової події. Класифікація подій. Простір елементарних подій. Операції над подіями. Класичне означення ймовірності. Геометрична та статистична ймовірність. Елементи комбінаторики: переміщення, розміщення та сполучення. Основний принцип комбінаторики.

Тема 2. Аксиоми теорії ймовірностей. Формули множення ймовірностей.

Аксиоми теорії ймовірностей та їх наслідки. Залежні та незалежні випадкові події. Умовна ймовірність. Формули множення ймовірностей для залежних та незалежних подій. Ймовірність появи події принаймні один раз. Формула повної ймовірності та формула Байєса.

Тема 3. Повторювані незалежні експерименти за схемою Бернуллі.

Найімовірніше число появи випадкової події. Формула Бернуллі. Локальна та інтегральна теореми Муавра-Лапласа. Властивості функції Лапласа. Формула Пуассона для малої ймовірності випадкових подій.

Тема 4. Одномірні випадкові величини.

Визначення випадкової величини. Закони розподілу дискретних та неперервних випадкових величин. Функція розподілу ймовірностей та її властивості. Щільність ймовірностей та її властивості. Числові характеристики випадкових величин. Математичне сподівання та його властивості. Мода та медіана випадкової величини. Дисперсія та середнє квадратичне відхилення. Властивості дисперсії. Початкові та центральні моменти. Асиметрія і ексцес.

Тема 5. Багатомірні 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. Визначення кореляційної залежності.

Тема 6. Основні закони розподілу цілочислових випадкових величин.

Біноміальний закон розподілу ймовірностей. Закон Пуассона розподілу ймовірностей. Геометричний закон розподілу ймовірностей. Рівномірний закон розподілу ймовірностей.

Тема 7. Основні закони розподілу неперервних випадкових величин.

Нормальний закон розподілу ймовірностей. Правило трьох сигм. Експоненціальний закон розподілу ймовірностей. Рівномірний закон розподілу ймовірностей. Розподіл Хі-квадрат. Розподіл Стюдента. Розподіл Фішера - Снедекора.

Тема 8. Закон великих чисел. Граничні теореми теорії ймовірностей.

Закон великих чисел. Нерівності Чебишова. Теорема Чебишова. Теорема Бернуллі. Теорема Пуассона. Центральна гранична теорема та її наслідки.

Змістовий модуль 2. Математична статистика.

Тема 9. 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 10. Статистичні оцінки параметрів генеральної сукупності.

Точкові статистичні оцінки. Незміщена, ефективна, ґрунтовна оцінка параметра. Методи визначення точкових статистичних оцінок.

Інтервальні статистичні оцінки. Точність і надійність оцінки, визначення довірчого інтервалу. Побудова довірчого інтервалу для математичного сподівання при відомому та невідомому значенні середнього квадратичного відхилення із заданою надійністю. Побудова довірчого інтервалу для дисперсії та середнього квадратичного відхилення.

Тема 11. Статистичні гіпотези. Статистичний критерій перевірки гіпотези.

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

Тема 12. Параметричні статистичні гіпотези.

Перевірка правильності нульової гіпотези про значення генеральної середньої. Перевірка правильності нульової гіпотези про рівність двох генеральних середніх. Перевірка правильності нульової гіпотези про значення дисперсії. Перевірка правильності нульової гіпотези про рівність двох дисперсій.

Тема 13. Непараметричні статистичні гіпотези..

Підстави для висунення гіпотези про закон розподілу генеральної сукупності. Обчислення теоретичних частот для дискретної та неперервної ознаки генеральної сукупності. Критерій узгодженості Пірсона. Загальна методика перевірки правильності гіпотези про закон розподілу ознаки генеральної сукупності (закони Пуассона, експоненціальний, рівномірний, нормальний).

Тема 14. Елементи кореляційного та регресійного аналізу..

Види залежності між змінними. Кореляційна залежність. Лінійна парна регресія. Визначення параметрів регресії. Перевірка значущості коефіцієнтів регресії.

Тема 15. Елементи дисперсійного аналізу.

Модель експерименту. Однофакторний аналіз. Таблиця результатів спостережень. Загальна дисперсія, між групова та внутрішньо групова дисперсії. Загальний метод перевірки впливу фактора на ознаку способом порівняння дисперсій.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змстових модулів 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
Модуль 1												
Змістовий модуль 1. Теорія ймовірностей.												
Тема 1. Основні поняття теорії ймовірностей.	8	2	1			5	8	0,5	-			7,5
Тема 2. Аксиоми теорії ймовірностей Формули множення ймовірностей	8	3	1			4	8	0,5	0,5			7
Тема 3. Повторювані незалежні експерименти за схемою Бернуллі	8	2	1			5	8	0,5	0,5			7
Тема 4. Одномірні випадкові величини	8	2	1			5	8	0,5	-			7,5
Тема 5. Багатомірні випадкові величини	6	1	1			4	6	-	-			6
Тема 6. Основні закони розподілу цілочислових випадкових величин	8	2	1			5	8	0,4	-			7,6
Тема 7. Основні закони розподілу неперервних випадкових величин	8	2	1			5	8	0,4	-			7,6
Тема 8. Закон великих чисел. Граничні теореми теорії ймовірностей	6	2	1			3	6	0,2	-			5,8
Разом за змістовим модулем 1	60	16	8			36	60	3	1			56

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 2												
Змістовий модуль 2. Математична статистика.												
Тема 9. Статистичні розподіли вибірок та їх числові характеристики	8	2	1			5	8	0,5	-			7,5
Тема 10. Статистичні оцінки парамет- рів генеральної сукупності	8	2	1			5	8	0,5	-			7,5
Тема 11. Статистичні гіпотези. Статистичний критерій перевірки гіпотези	10	3	1			6	10	1	0,5			8,5
Тема 12. Параметричні статистичні гіпотези	10	3	1			6	10	0,5	0,5			9
Тема 13. Непараметричні статистичні гіпотези.	8	2	1			5	8	0,5	-			7,5
Тема 14. Елементи кореляційного та регресійного аналізу	8	1	1			6	8	-	-			8
Тема 15. Елементи дисперсійного аналізу	8	1	-			7	8	-	-			8
Разом за змістовим модулем 2	60	14	6			40	60	3	1			56
Усього годин	120	30	14			76	120	6	6			112

5. Теми семінарських занять

Не передбачені навчальним планом.

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Основні поняття теорії ймовірностей. Елементи комбінаторики	1
2	Аксіоми теорії ймовірностей. Формули множення ймовірностей	1
3	Повторювані незалежні експерименти за схемою Бернуллі	1
4	Одномірні випадкові величини	1
5	Багатомірні випадкові величини	1
6	Основні закони розподілу цілочислових випадкових величин	1
7	Основні закони розподілу неперервних випадкових величин	1
8	Закон великих чисел. Граничні теореми теорії ймовірностей	1
9	Статистичні розподіли вибірок та їх числові характеристики	1
10	Статистичні оцінки параметрів генеральної сукупності	1
11	Статистичні гіпотези. Статистичний критерій перевірки гіпотези	1
12	Параметричні статистичні гіпотези	1
13	Непараметричні статистичні гіпотези.	1
14	Елементи кореляційного та регресійного аналізу	1
	Разом	14

7. Теми лабораторних занять

Не передбачені навчальним планом.

8. Самостійна робота

Метою самостійної роботи є активізація засвоєння студентами теоретичних знань, формування навичок творчого опрацювання навчального матеріалу для підготовки до контрольних заходів та застосування у подальшій роботі. Самостійна робота студентів повинна стимулювати прагнення до наукового пошуку, створювати умови для професійного зростання та самовдосконалення.

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Основні поняття теорії ймовірностей. Елементи комбінаторики	5
2	Аксіоми теорії ймовірностей. Формули множення ймовірностей	4
3	Повторювані незалежні експерименти за схемою Бернуллі	5
4	Одномірні випадкові величини	5
5	Багатомірні випадкові величини	4
6	Основні закони розподілу цілочислових випадкових величин	5
7	Основні закони розподілу неперервних випадкових величин	5
8	Закон великих чисел. Граничні теореми теорії ймовірностей	3
9	Статистичні розподіли вибірок та їх числові характеристики	5
10	Статистичні оцінки параметрів генеральної сукупності	5
11	Статистичні гіпотези. Статистичний критерій перевірки гіпотези	6
12	Параметричні статистичні гіпотези	6
13	Непараметричні статистичні гіпотези.	5
14	Елементи кореляційного та регресійного аналізу	6
15	Елементи дисперсійного аналізу	7
	Разом	112

9. Індивідуальні завдання

Для студентів денної форми навчання – виконання індивідуального завдання згідно п.14 Методичного забезпечення [1,2].

Для студентів заочної форми навчання – контрольна робота згідно п.14 Методичного забезпечення [3].

10. Методи навчання

Поєднання активного, пасивного і інтерактивного методів на лекційних і практичних заняттях та консультаціях.

Під час викладання курсу використовуються наступні методи навчання:

- розповідь – для оповідної форми розкриття навчального матеріалу;
- пояснення – для розкриття сутності певного явища, закону, процесу;
- бесіда – для усвідомлення за допомогою діалогу нових явищ, понять;
- ілюстрація - для розкриття предметів і процесів через їх символічне зображення (малюнки, схеми, графіки);
- практична робота – для використання набутих знань у розв’язанні практичних завдань;
- аналітичний метод – розумового або практичного розкладу цілого на частини з метою вивчення їх суттєвих ознак;
- індуктивний метод – для вивчення явищ від одиничного до загального;
- дедуктивний метод – для вивчення навчального матеріалу від загального до окремого, одиничного.
- проблемний виклад матеріалу – для створення проблемної ситуації, case-study.

11. Очікувані результати навчання з дисципліни

В наслідок вивчення навчальної дисципліни студент повинен бути здатним продемонструвати такі результати навчання:

Програмні результати навчання	Очікувані результати навчання
РН4. Збирати та аналізувати необхідну інформацію, розраховувати економічні та маркетингові показники, обґрунтовувати управлінські рішення на основі використання необхідного аналітичного й методичного інструментарію.	Володіти методами збору та аналізу статистичних даних, а також на основі розрахунків економічних та маркетингових показників при ймовірнісно-статистичному моделюванні проводити кількісне обґрунтування управлінських рішень, які для можливості професійного застосування на практиці розвинуті у подальших дисциплінах, зокрема економетриці та економіко-математичному моделюванні

РН9. Оцінювати ризики провадження маркетингової діяльності, встановлювати рівень невизначеності маркетингового середовища при прийнятті управлінських рішень.	Знати сутність та принципи ймовірно-статистичних міркувань та особливості їх застосування для можливості оцінки ризиків. Володіти практичними навичками ймовірно-статистичного підходу при постановці та виборі управлінських рішень в умовах невизначеності, базуючись на знаннях з маркетингу та економіки, одержаних на інших спеціальних дисциплінах, та необхідних для застосування у подальших дисциплінах, зокрема економетриці та економіко-математичному моделюванні
---	--

12. Засоби оцінювання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів з дисципліни «Теорія ймовірностей та математична статистика», згідно Рекомендації з навчально-методичного забезпечення у Національному університеті «Запорізька політехніка»¹ є:

- залік;
- поточне усне опитування;
- оцінка виконання практичних завдань;
- реферати;
- презентації результатів виконаних завдань та досліджень;
- оцінка виконання та захисту контрольної роботи (для студентів заочної форми навчання)
- інші види індивідуальних завдань;
- контрольна робота

¹ Рекомендації з навчально-методичного забезпечення у Національному університеті «Запорізька політехніка» / Укладачі: С.Б. Беліков та ін. Запоріжжя: Навчальний відділ, Навчально-методичний відділ, НУ «Запорізька політехніка». 2019. 18 с.

13. Критерії оцінювання

Рівень знань здобувачів вищої освіти оцінюється за 100-бальною шкалою.

Під час контролю враховуються наступні види робіт:

– активність роботи здобувача вищої освіти на практичному занятті – розв’язання практичних завдань, поточне усне опитування оцінюється до 50 балів за семестр,

– самостійна робота – виконання індивідуальних завдань, підготовка рефератів, оцінюється до 50 балів за семестр;

Додатково, замість якоїсь з видів попередньо перерахованих робіт, може враховуватися

– самоосвіта студента (участь у олімпіадах, тренінгах, семінарах, кейс-чемпіонатах, проходження додаткових курсів з сертифікацією) оцінюється до 30 балів за семестр;

– участь у науковій діяльності кафедри (учать у НДР, підготовка тез доповідей за тематикою розділів дисципліни, виступи на конференціях з презентацією власних досліджень) оцінюються до 30 балів за семестр.

Підсумковий контроль визначається як середнє двох контролів за перший та другий модулі.

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти при поточному оцінюванні знань та рубіжному контролі (модульний контроль)

Поточне оцінювання та самостійна робота																
Модуль 1									Модуль 2							
Змістовий модуль 1									Змістовий модуль 2							
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8		T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	
15	15	15	15	5	15	15	5		15	15	15	15	15	15	10	
$(100+100)/2 = 100$ (максимальна поточна оцінка)																

T 1, T 2, ..., T 15 – теми змістовного модуля

Якщо здобувач вищої освіти склав обидва рубіжних контролю більше ніж на 59 балів, то він може отримати залік.

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою	
	для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
60 – 100	60 – 100	зараховано
1-59	незадовільно	не зараховано

14. Методичне забезпечення

1. Завдання для індивідуальної роботи з дисципліни “Теорія ймовірностей та математична статистика” (частина I) для студентів усіх спеціальностей денної форми навчання / Укл.: Нечипоренко Н.О., Щербина О.А., Коротунова О.В. – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2023. – 63 с. [EIR ZNTU](#)
2. Індивідуальні завдання для самостійної роботи з дисципліни “Теорія ймовірностей та математична статистика” (частина II) для студентів усіх спеціальностей денної форми навчання / Укл. О .В. Коротунова, Н.О. Нечипоренко. – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2021. – 55 с. [EIR ZNTU](#)
3. Індивідуальні завдання для контрольної роботи з дисципліни "Теорія ймовірностей та математична статистика" для студентів всіх спеціальностей заочної форми навчання / Укл.: Коротунова О.В., Нечипоренко Н.О., Щербина О.А. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2019. – 46 с. [EIR ZNTU](#)
4. Методичні вказівки та розрахунково-графічні завдання для самостійної роботи студентів технічних спеціальностей та усіх форм навчання з дисципліни "Теорія ймовірностей" / Укл.: Д.І. Анпілогов, Ю.В. Мастиновський, Т.І. Левицька, І.С. Пожуєва. – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2023. – 74 с. [EIR ZNTU](#)

5. Методичні вказівки та розрахунково-графічні завдання для самостійної роботи студентів економічних спеціальностей усіх форм навчання з курсу “Економетрика” / Укл.: Г.А.Шишканова, Н.В.Сніжко. – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2023. – 68 с. [EIR ZNTU](https://zntu.edu.ua/)

15. Рекомендована література

Базова

1. Левицька, Т.І. Курс лекцій з теорії ймовірностей та математичної статистики [Текст]: навч. посібник / Т.І. Левицька, І.С. Пожуєва. – Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2020. – 164 с.
2. Gupta, S. C. Fundamentals of mathematical statistics [Text] / S. C. Gupta, V.K.Kapoor, – Sultan Chand & Sons, 2020. – 1303 p.
3. Fein, C.E. Statistics for Research Students / E. C. Fein, John Gilmour; T. Machin, L.Hendry. – Australia, University Of Southern Queensland Toowoomba, 2021. – 109 с.
4. Cremonazi, L. Introduction statistics for market research / L. Cremonazi. – Ipsos Connect, 2018. – 44 с.
https://www.ipsos.com/sites/default/files/ct/publication/documents/2018-02/intro_to_stats_2018.pdf
5. Карчев, Я.Я. Елементи теорії ймовірностей та математичної статистики [Текст] : навч. посібник / Я.Я. Карчев, Ю.В. Мастиновский, Т.І. Левицька. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2014. – 222 с.

Допоміжна

1. Montgomery, D. C. Applied statistics and probability for engineers [Text] / D. C. Montgomery, G. C. Runger, John Wiley & Sons, 2020. - 836 p.
2. Пукальський, І.Д. Математика для економістів. Теорія ймовірностей і математична статистика [Текст]: навчально-методичний посібник / І.Д. Пукальський, І.П.Лусте-Чернівці: Чернівецький національний університет, 2010. – 96 с.
3. Жильцов, О.Б. Теорія ймовірностей та математична статистика у прикладах і задачах [Текст]: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / О.Б. Жильцов — К. : Київ. ун-т ім. Б. Грінченка, 2015. — 336 с.
4. Шишканова, Г.А. Дослідження ринку електронної торгівлі [Електронний ресурс] / Г.А. Шишканова, О.А. Щербина // Тиждень науки-2019. Факультет радіоелектроніки та телекомунікацій. Тези доповідей науково-практичної конференції, Запоріжжя, 15–19 квітня 2019 р. / Редкол. :В. В. Наумик (відпов. ред.) Електрон. дані. – Запоріжжя : ЗНТУ, 2019. – С. 140-141 – 1 електрон. опт. диск (DVD-ROM); 12 см. – Назва з тит. екрана.
5. Басарукіна, В.О. Побудова економетричної моделі «попит-ціна-прибуток» [Електронний ресурс] /В.О. Басарукіна, Г.А. Шишканова // Тиждень науки-2020. Факультет радіоелектроніки та телекомунікацій. Тези доповідей науково-практичної конференції, Запоріжжя, 13–17 квітня 2020 р. / Редкол. :В. В. Наумик (відпов. Ред.) Електрон. Дані. – Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2020. – С. 119-121 – 1 електрон. Опт. Диск (DVD-ROM); 12 см. – Назва з тит.екрана
6. Зайцева, Т.А. Розробка програмного забезпечення для контролю та аналізу продаж підприємства [Текст] / Т.А. Зайцева, О.С. Стольний, Н.М. Лисиця, Г.А.Шишканова // Математичне та програмне забезпечення інтелектуальних систем: XVII міжнар. Наук.-практ. Конф., 20-22 листопада 2019 р.: тези доп. – Дніпро : ДНУ, 2019. – С. 104-105.

7. Жадан, М.О. Регресійні моделі з фіктивною змінною [Електронний ресурс] / М.О. Жадан, В.М. Ткач, Г. А. Шишканова // Тиждень науки-2023. Тези доповідей науково-практичної конференції, Запоріжжя, 24-28 квітня 2023 р. / Редкол.: В.В. Наумик (відпов. ред.) Електрон. дані. – Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2023. – С. 772-773.
8. Dvignun, A., Datsii, O., Levchenko, N., Shyshkanova, G., Platonov, O., & Zalizniuk, V. (2022). Increasing Ambition to Reduce the Carbon Trace of Multimodal Transportation in the Conditions of Ukraine's Economy Transformation Towards Climate Neutrality. Science and Innovation, 18(1), 96–111. <https://doi.org/10.15407/scine18.01.096>
9. Ohanian, A., Levchenko, N., Shyshkanova, G., Abuselidze, G., Prykhodko, V. & Banchuk-Petrosova, O. (2022). Organic farms are the fundamental basis for the sustainable foreign economic activities of agrarians in Ukraine. Environmental & Socio-economic Studies, 10(2), 49-61. <https://doi.org/10.2478/environ-2022-0011>
10. Levchenko, N., Shyshkanova, G., Abuselidze, G., Zelenin, Y., Prykhodko, V. & Kovalskyi, M. (2022). Global Trends of Decarbonisation as a Determining Factor for the Development of External Economic Activity of Metallurgical Enterprises. Rural Sustainability Research, 47(342), 61-75. <https://doi.org/10.2478/plua-2022-0008>
11. Datsii, O., Levchenko, N., Shyshkanova, G., Dmytrenko, R. & Abuselidze, G. (2021) State Decoupling Audit of Low-Carbon Agricultural Production. Rural Sustainability Research, 45, (340). 94-112. <https://doi.org/10.2478/plua-2021-0011>
12. Математичні поняття, визначення, теореми і формули [Текст] : довідковий посібник / Ю.В. Мастиновський, Д.І. Анпілогов. – Запоріжжя: Кругозір, 2015. – 172 с.

16. Інформаційні ресурси

1. Статистична база даних [Набори даних | Державна служба статистики України \(stat.gov.ua\)](https://stat.gov.ua)
2. Статистична база даних [Статистика Національного банку \(bank.gov.ua\)](https://bank.gov.ua)
3. Статистична база даних [World Statistics - International statistics \(world-statistics.org\)](https://world-statistics.org)
4. Статистична база даних [Worldometer - real time world statistics \(worldometers.info\)](https://worldometers.info)
5. Статистична база даних [IMF Data](https://data.imf.org)