

ЗАКЛАД ВИЩОЇ ОСВІТИ
«УНІВЕРСИТЕТ КОРОЛЯ ДАНИЛА»

Факультет суспільних і прикладних наук

Кафедра інформаційних технологій

ЗАТВЕРДЖЕНО:

проректором з методичної роботи

“ ” 2024 р.

ТЕОРІЯ ЙМОВІРНОСТЕЙ та МАТЕМАТИЧНА СТАТИСТИКА

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

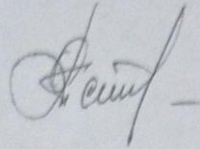
Галузь знань:	12 Інформаційні технології
Спеціальність:	121 Інженерія програмного забезпечення
Освітньо-професійна (освітньо-наукова) програма:	Розробка та тестування програмного забезпечення
Освітній рівень:	перший (бакалаврський)
Статус дисципліни:	обов'язкова
Мова викладання, навчання та оцінювання:	українська

Івано-Франківськ
2024

ЗАТВЕРДЖЕНО на засіданні кафедри інформаційних технологій
Протокол № від 19.12.2024 р.

Розробник:

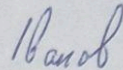
к.ф-м.н., доцент кафедри ІТ



Петро ОСТАФІЙЧУК

УЗГОДЖЕНО:

Гарант ОП



Олександр ІВАНОВ

СХВАЛЕНО:

на засіданні Науково-методичної ради, протокол № 5 від 20.12 2024 р.

e-mail	petro.ostafiichuk@ukd.edu.ua
Номер аудиторії чи кафедри	Кафедра інформаційних технологій, ауд.206
Посилання на сайт УКД	https://ukd.edu.ua
Сторінка курсу в СДО	https://online.ukd.edu.ua/course/view.php?id=3785

ВСТУП

Мета: формування системи теоретичних знань і практичних навичок з основ математичного апарату, основних методів кількісного вимірювання випадковості дії факторів, що використовуються при моделюванні різного роду процесів: планування, організації та управління виробництвом, оцінювання якості продукції, системного аналізу економічних структур та технологічних процесів тощо.

Завдання: вивчення основних принципів та інструментарію апарату теорії ймовірностей та математичної статистики, який використовується для розв'язування різного роду задач, математичних методів систематизації, опрацювання та застосування теорії ймовірностей та математичної статистики для наукових та практичних висновків.

Предмет: теоретичні засади математичного апарату, закони, що діють у сфері масових випадкових подій та явищ, методи систематизації, опрацювання і аналізу масових даних.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен **знати:**

- основні поняття і теореми теорії ймовірностей;
- основні методи знаходження ймовірностей випадкових величин;
- основні закони розподілу випадкових величин;
- елементи математичної статистики.

вміти:

- виконувати якісний і кількісний математичний аналіз випадкових подій, випадкових величин та систем таких величин;
- використовувати елементи теорії кореляції;
- включати результати досліджень у математичні моделі різних задач;
- застосовувати ймовірнісні та статистичні методи до обробки й аналізу даних і приймати на основі цього обґрунтовані рішення.

Професійні компетентності та результати навчання, яких набувають здобувачі освіти внаслідок вивчення навчальної дисципліни «Теорія ймовірностей та математична статистика» (шифри та зміст компетентностей та програмних результатів вказано відповідно до ОПІ «Розробка та тестування програмного забезпечення», введеної в дію ЗВО «Університет Короля Данила» 01 вересня 2022 р.)

Шифр та назва компетентності	Шифр та назва програмних результатів навчання
ФК2. Здатність брати участь у проектуванні програмного забезпечення, включаючи проведення моделювання (формальний опис його структури, поведінки та процесів функціонування).	ПРН5. Знати і застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об'єктно-орієнтованого аналізу та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення.
ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.	
ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.	
ФК3. Здатність розробляти архітектури, модулі і компоненти програмного забезпечення	
ФК8. Здатність застосовувати фундаментальні і міждисциплінарні знання для успішного розв'язання завдань інженерії програмного забезпечення.	
ФК14. Здатність до алгоритмічного та логічного мислення	

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Курс	2		
Семестр	4		
Кількість кредитів ECTS	3	90 год.	
Аудиторні навчальні заняття, год.		д.ф.н.	з.ф.н.
	лекції	14	2
	практичні	28	6
Самостійна робота, год.		48	82
Форма підсумкового контролю	Екзамен		

СТРУКТУРНО–ЛОГІЧНА СХЕМА ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ:

Пререквізити	Постреквізити
Лінійна алгебра та геометрія	Алгоритми та методи обчислень
Математичний аналіз	Моделювання та аналіз програм
Алгоритми та структури даних	

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1. Зміст навчальної дисципліни

Тема 1. Емпіричні та логічні основи теорії ймовірностей.

1. Предмет та методи теорії ймовірностей.
2. Випадкові події: вірогідні, випадкові і неможливі; сумісні і несумісні; залежні і незалежні.
3. Алгебра подій.
4. Комбінаторика: розміщення, перестановки та комбінації.
5. Класичне поняття ймовірності. Умовна ймовірність.

Тема 2. Основні теореми теорії ймовірностей та їх інтерпретація.

1. Теорема суми ймовірностей.
2. Теорема добутку ймовірностей.
3. Формула повної ймовірності.

Тема 3. Схема незалежних випробувань.

1. Послідовність незалежних випробувань.
2. Формула і схема Бернуллі.
3. Найімовірніша кількість успіхів у схемі Бернуллі.
4. Розподіл Пуассона для малої ймовірності випадкових подій.

Тема 4. Одномірні випадкові величини. Закони розподілу та числові характеристики випадкових величин.

1. Закони розподілу ймовірностей випадкових величин.
2. Математичне сподівання. Властивості математичного сподівання.
3. Мода та медіана випадкової величини.
4. Дисперсія та середнє квадратичне відхилення.
5. Властивості дисперсії. Асиметрія і ексцес.

Тема 5. Багатомірні випадкові величини.

1. Система двох дискретних випадкових величин (X, Y) та їх числові характеристики.
2. Основні числові характеристики для випадкових величин X, Y , що утворюють систему (X, Y) .

Тема 6. Елементи математичної статистики.

Генеральна та вибіркова сукупності. Способи відбору.
Статистичний розподіл вибірки. Полігон частот. Числові характеристики вибірки.
Статистичні оцінки параметрів розподілу. Довірчі інтервали.

Тема 7. Статистичні гіпотези.

1. Статистичний критерій.

2. Критична область прийняття гіпотези.
3. Статистична і кореляційна залежність.

2. Теми лекційних занять

Вид заняття	Теми лекцій	Кількість годин
Лекція 1	Емпіричні та логічні основи теорії ймовірностей.	2
Лекція 2	Основні теореми теорії ймовірностей та їх інтерпретація.	2
Лекція 3	Схема незалежних випробувань.	2
Лекція 4	Одномірні випадкові величини. Закони розподілу ймовірностей. Числові характеристики випадкових величин.	2
Лекції 5	Багатовимірні випадкові величини.	2
Лекція 6	Елементи математичної статистики.	2
Лекція 7	Статистичні гіпотези.	2
Всього лекційних занять		14

3. Теми практичних занять

№ заняття	Назва теми (перелік завдань)	Кількість годин
8,9	<u>Основні поняття теорії ймовірностей</u> (простір елементарних подій, операції над подіями, елементи комбінаторики, класична формула обчислення ймовірності).	4
10,11	<u>Схема незалежних випробувань</u> (послідовність незалежних випробувань, формула Бернуллі).	4
12	<u>Схема незалежних випробувань</u> (формула Пуассона, найімовірніше число появ випадкової події).	2
13	Одномірні випадкові величини. Закони розподілу ймовірностей.	2
14,15	<u>Числові характеристики випадкових величин</u> (мода, медіана, математичне сподівання).	4
16,17	<u>Багатовимірні випадкові величини</u> (побудова законів розподілу).	4
18,19	<u>Елементи математичної статистики</u> (побудова статистичних розподілів вибірки та обчислення їх числових характеристик).	4

20,21	<u>Статистичні гіпотези</u> (розрахунок функціональної залежності між випадковими величинами, використання програми Excel для пошуку функціональної залежності).	4
-------	--	---

5. Самостійна робота

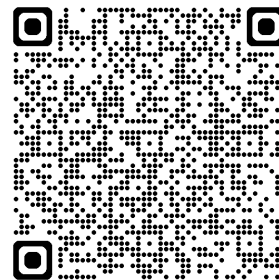
Назва теми	Зміст завдання для самостійної роботи	Кількість годин	Рекомендовані джерела інформації
Тема 1. Емпіричні та логічні основи теорії ймовірностей.	1.Опрацювати питання: - Сумісні і несумісні випадкові події. - Умовна ймовірність. 2.Алгебра подій. Розв'язати ситуаційні завдання №1-2 до Теми 1 (СДО).	2	1, 2, 3, 11
Тема 2. Основні теореми теорії ймовірностей та їх інтерпретація.	1. Опрацювати питання: - Формула повної ймовірності. 2. Розв'язати ситуаційні завдання №1-4 до Теми 2 (СДО).	6	3, 4, 5, 9, 10
Тема 3. Схема незалежних випробувань.	1. Опрацювати питання: - Найімовірніша кількість успіхів у схемі Бернуллі. 2. Розв'язати ситуаційні завдання №1-6 до Теми 3 (СДО).	8	2, 3, 8, 11
Тема 4. Одномірні випадкові величини. Закони розподілу та числові характеристики випадкових величин.	1. Опрацювати питання: Числові характеристики : асиметрія і ексцес 2. Розв'язати ситуаційні завдання №1-8 до Теми 4 (СДО).	10	2, 3, 4, 5, 11
Тема 5. Багатовимірні випадкові величини.	1.Опрацювати такі питання: - кореляційний момент; - коефіцієнт кореляції та його властивості. 2. Побудувати закони розподілу для ситуаційних завдань № 3,4 до Теми 5 (СДО).	8	2, 3, 5, 11
Тема 6. <u>Елементи математичної статистики.</u>	1.Опрацювати питання: - точкові та інтервальні статистичні оцінки параметрів розподілу. 2. Обчислити довірчі інтервали для математичного сподівання для ситуаційних завдань № 4, 5 до Теми 6 (СДО).	8	3, 6, 7, 8
Тема 7. Статистичні гіпотези.	1. Опрацювати питання: - рівняння регресія; - метод найменших квадратів.	8	3, 4, 5, 8, 11

	2.Знайти функціональну залежність між випадковими величинами для ситуаційних завдань № 4, 5, 6 до Теми 7 (СДО).		
Разом самостійної роботи студентів		48	

ПОЛІТИКА КУРСУ

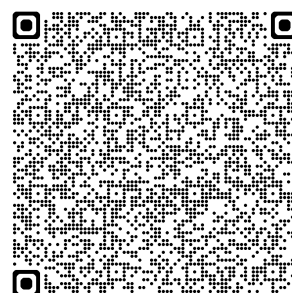
1) щодо системи поточного і підсумкового контролю

Організація поточного та підсумкового семестрового контролю знань студентів, проведення практик та атестації, переведення показників академічної успішності за 100-бальною шкалою в систему оцінок за національною шкалою здійснюється згідно з “Положенням про систему поточного і підсумкового контролю, оцінювання знань та визначення рейтингу здобувачів освіти”. Ознайомитись з документом можна за покликанням.



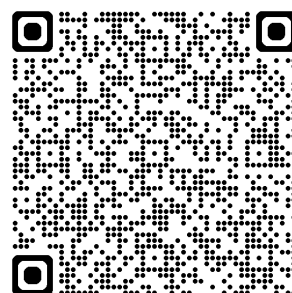
2) щодо оскарження результатів контрольних заходів

Здобувачі вищої освіти мають право на оскарження оцінки з дисципліни отриманої під час контрольних заходів. Апеляція здійснюється відповідно до «Положення про політику та врегулювання конфліктних ситуацій». Ознайомитись з документом можна за покликанням.



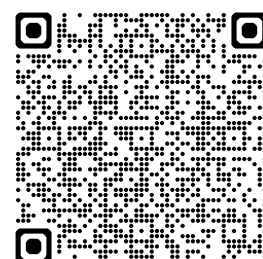
3) щодо відпрацювання пропущених занять

Згідно “Положення про організацію освітнього процесу” здобувач допускається до семестрового контролю з конкретної навчальної дисципліни (семестрового екзамену, диференційованого заліку), якщо він виконав усі види робіт, передбачені на семестр навчальним планом та силабусом/робочою програмою навчальної дисципліни, підтвердив опанування на мінімальному рівні результатів навчання (отримав ≥ 35 бали), відпрацював визначені індивідуальним навчальним планом всі лекційні, практичні, семінарські та лабораторні заняття, на яких він був відсутній. Ознайомитись з документом можна за покликанням.



4) щодо дотримання академічної доброчесності

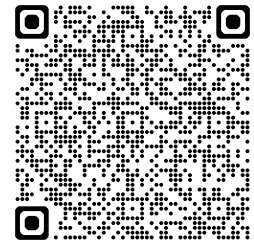
“Положення про академічну доброчесність” закріплює моральні принципи, норми та правила етичної поведінки,



позитивного, сприятливого, добродесного освітнього і наукового середовища, професійної діяльності та професійного спілкування спільноти Університету, викладання та провадження наукової (творчої) діяльності з метою забезпечення довіри до результатів навчання. Ознайомитись з документом можна за покликанням.

5) щодо використання штучного інтелекту

“Положення про академічну добродесність” визначає політику щодо використання технічних засобів на основі штучного інтелекту в освітньому процесі. Ознайомитись з документом можна за покликанням.¹ “Положення про систему запобігання та виявлення академічного плагіату, самоплагіату, фабрикації та фальсифікації академічних творів” містить рекомендації щодо використання в академічних текстах генераторів на основі штучного інтелекту. Ознайомитись з документом можна за покликанням.



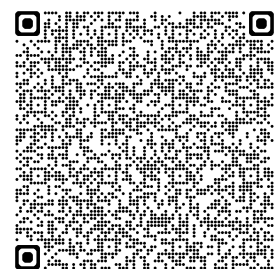
6) щодо використання технічних засобів в аудиторії та правила комунікації

Використання мобільних телефонів, планшетів та інших гаджетів під час лекційних та практичних занять дозволяється виключно у навчальних цілях (для уточнення певних даних, перевірки правопису, отримання довідкової інформації тощо). На гаджетах повинен бути активований режим «без звуку» до початку заняття. Під час занять заборонено надсилання текстових повідомлень, прослуховування музики, перевірка електронної пошти, соціальних мереж тощо, окрім виробничої необхідності. Під час виконання заходів контролю використання гаджетів заборонено (за винятком, коли це передбачено умовами його проведення). У разі порушення цієї заборони результат анулюється без права перескладання.

Комунікація відбувається через електронну пошту і сторінку дисципліни в курсі СДО.

7) щодо зарахування результатів навчання, здобутих шляхом формальної/інформальної освіти

Процедури визнання результатів навчання, здобутих шляхом формальної/інформальної освіти визначаються «Положенням про порядок визнання результатів навчання, здобутих шляхом неформальної та / або інформальної освіти». Ознайомитись з документом можна за покликанням.²



¹ визначається політика використання ШІ в навчальній дисципліні - дозволене/заборонене, правила використання

² визначається перелік електронних та інших ресурсів та умови перезарахування

Окремі теми можуть бути зараховані як вивчені за рахунок публікації одноосібних або у співавторстві статей, тез, виступів на конференціях. Можливість зарахування попередньо узгоджується з викладачем з позицій актуальності теми, журналу, конференції, тощо.

МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Програмний результат навчання	Метод навчання	Метод оцінювання
ПРН5. Знати і застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об'єктно-орієнтованого аналізу та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення	<ul style="list-style-type: none"> - за організацією пізнавальної діяльності: словесні (лекції), практичні (виконання практичних завдань під час занять та розв'язування практичних завдань на комп'ютерах); - за видами занять: лекції ; практичні заняття (індивідуальні та групові вправи); - за формою стимулювання пошукової та дослідницької діяльності: завдання щодо використання програми Excel, моделі різних форматів професійних ситуацій; 	<p>Поточний контроль (усний, письмовий, тестовий, самоконтроль), який оцінюється сумою набраних балів (максимальна сума – 60 балів; мінімальна сума, що дозволяє студенту скласти іспит – 35 балів).</p> <p>Підсумковий контроль (екзамен у формі комп'ютерного тестування), який оцінюється в балах (максимальна кількість – 40 балів, мінімальна кількість, що зараховується – 25 балів).</p>

ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Вид	Зміст	% від загальної оцінки	Бал	
			min	max
Поточні контрольні заходи	всього	60	35	60

Підсумкові контрольні заходи	екзамен	40	24	40
Всього:	-	100	60	100

Процедура проведення контрольних заходів, а саме поточного контролю знань протягом семестру та підсумкового семестрового контролю, регулюється «Положенням про систему поточного та підсумкового контролю оцінювання знань та визначення рейтингу студентів».

Фіксація **поточного** контролю здійснюється в “Електронному журналі обліку успішності академічної групи” на підставі чотирибальної шкали – “2”; “3”; “4”; “5”. У разі відсутності студента на занятті виставляється “н”. За результатами поточного контролю у Журналі, автоматично визначається підсумкова оцінка, здійснюється підрахунок пропущених занять.

Усі пропущені заняття, а також негативні оцінки студенти зобов'язані відпрацювати впродовж трьох наступних тижнів. У випадку недотримання цієї норми, замість “н” в журналі буде виставлено “0” (нуль балів), без права перездачі. Відпрацьоване лекційне заняття в електронному журналі позначається літерою «в».

До підсумкового контролю допускаються студенти які за результатами поточного контролю отримали не менше 35 балів. Усі студенти, що отримали 34 балів і менше, не допускаються до складання підсумкового контролю і на підставі укладання додаткового договору, здійснюють повторне вивчення дисципліни впродовж наступного навчального семестру. За результатами підсумкового контролю (екзамен) студент може отримати 40 балів. Студенти, які під час підсумкового контролю отримали 24 бали і менше, вважаються такими, що не здали екзамен і повинні йти на перездачу.

Загальна семестрова оцінка з дисципліни, яка виставляється в екзаменаційних відомостях оцінюється в балах (згідно з **Шкалою оцінювання знань за ЄКТС**) і є сумою балів отриманих під час поточного та підсумкового контролю.

Підсумковий контроль з дисципліни «Теорія ймовірностей та математична статистика» проводиться у вигляді тестового екзамену.

Студенти, які не з'явилися на екзамені без поважних причин, вважаються такими, що одержали незадовільну оцінку.

Критерії оцінювання:

<i>«незадовільно»</i>	Студент володіє матеріалом лише на рівні розпізнавання і відтворення окремих фактів, елементів та об'єктів, що виражаються окремими словами чи реченнями; володіння матеріалом обмежується елементарним рівнем засвоєння, викладення уривається речення; здатний висловити думку на елементарному рівні; володіє матеріалом на рівні окремих фрагментів, що становлять незначну частину навчального матеріалу; не може розпізнати або відтворити матеріал практичних.
<i>«задовільно»</i>	студент володіє матеріалом на початковому рівні, значну частину матеріалу відтворює на репродуктивному рівні; володіє матеріалом на рівні вищому за початковий, за допомогою викладача може логічно відтворити значну його частину; може відтворити значну частину теоретичного матеріалу, виявляючи знання і розуміння основних положень; за допомогою викладача може аналізувати навчальний матеріал, порівнювати, робити висновки та виправляти помилки; може розпізнати або відтворити за прикладом матеріал практичних занять.
<i>«добре»</i>	Студент здатний застосовувати вивчений матеріал у стандартних ситуаціях, частково контролювати власні навчальні дії та наводити окремі власні приклади на підтвердження певних тверджень; вміє порівнювати, узагальнювати та систематизувати інформацію під керівництвом викладача, в цілому самостійно застосовувати її на практиці; контролює власну діяльність, виправляє помилки та добирає аргументи на підтвердження певних думок під керівництвом викладача; вільно володіє вивченим обсягом матеріалу та вміє застосовувати його на практиці; вільно розв'язує задачі в стандартних ситуаціях, самостійно виправляє помилки та добирає переконливі аргументи на підтвердження вивченого матеріалу.
<i>«відмінно»</i>	студент виявляє початкові творчі здібності, самостійно визначає окремі цілі власної навчальної діяльності та оцінює нові факти, явища і ідеї; знаходить джерела інформації та самостійно використовує їх відповідно до цілей, поставлених викладачем; здатний вільно дискутувати на теми, пов'язані з матеріалом навчальної дисципліни,

	висловлювати власні думки та визначати програму особистої діяльності; самостійно оцінює різноманітні явища і факти, виявляючи особисту позицію щодо них; без допомоги викладача знаходить джерела інформації та використовує одержані відомості відповідно до мети й завдань власної пізнавальної діяльності; використовує набуті знання і вміння в нестандартних ситуаціях, виявляє вміння знаходити альтернативні шляхи для вирішення завдань та здобути нові знання самостійно.
--	--

Шкала оцінювання знань за ЄКТС:

Оцінка за національною шкалою	Рівень досягнень, %	Шкала ECTS
Національна диференційована шкала		
Відмінно	90 – 100	A
Добре	83 – 89	B
	75 – 82	C
Задовільно	67 – 74	D
	60 – 66	E
Незадовільно	35 – 59	FX
	0 – 34	F
Національна недиференційована шкала		
Зараховано	60 – 100	-
Не зараховано	0 – 59	-

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основна література

1. Барковський В.В., Барковська Н.В. Теорія ймовірностей та математична статистика. Вища математика. Навчальний посібник. К., НАУ. 2010. 448 с.
2. Бугір М.К. Теорія ймовірності та математична статистика: Навчальний посібник. Тернопіль, Підручники і посібники. 1998. 176 с.

3. Жлуктенко В.І., Наконечний С.І. Теорія ймовірностей і математична статистика: Навчально-методичний посібник. У 2-х частинах. Ч.І. Теорія ймовірностей. К.:КНЕУ. 2000. 304 с.
4. Юрченко М.О. Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни "Теорія ймовірностей та математична статистика" для бакалаврів (перший освітній рівень) спеціальності 122 «Комп'ютерні науки та інформаційні технології» . Одеса, ОНПУ. 2017. 47с.
5. Юрченко М.О. Конспект лекцій з дисципліни "Теорія ймовірностей та математична статистика" для бакалаврів (перший освітній рівень) спеціальності 122 " Комп'ютерні науки та інформаційні технології " Частина 2. Одеса,ОНПУ. 2016. 62 с.
6. Турчин В.М. Теорія ймовірностей: Основні поняття, приклади, задачі. Навчальний посібник. К., Видавництво А.С.К. 2004. 208 с.

Електронні інформаційні ресурси

7. Остафійчук П.Г. Теорія ймовірностей. Методичні рекомендації щодо самостійного вивчення дисципліни. Івано-Франківськ: Система дистанційної освіти ЗВО «Університет Короля Данила», 2021. URL: <https://online.ukd.edu.ua/mod/resource/view.php?id=62371> (дата звернення 30.08.2024).
8. Соловко Я.Т. 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. 149 с. URL: <https://repository.ukd.edu.ua/>. (дата звернення 30.08.2024).
9. Млавець Ю.Ю., Синявська О.О. Теорія ймовірностей і математична статистика (Методичні вказівки до практичних занять для студентів нематематичних спеціальностей). Ч. 1. Теорія ймовірностей. Ужгород: ДВНЗ “УжНУ”, 2018. 72с. URL: https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/bitstream/lib/19920/1/Met_TViMS_2018.pdf (дата звернення 30.08.2024).
10. Огірко О. І., Галайко Н. В. Теорія ймовірностей та математична статистика: навчальний посібник . Львів, ЛьвДУВС. 2017. 292 с. URL: <http://dspace.lvduvs.edu.ua/bitstream/1234567890/629/1/%D1%82%D0%B5%D0%BE%D1%80%D1%96%D1%8F%20%D0%B9%D0%BC%D0%BE%D0%B2%D1%96%D1%80%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%B9%20%D0%BF%D1%96%D0%B4%D1%80%D1%83%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%BA.pdf> (дата звернення 30.08.2024).

11. Кушлик-Дивульська О. І., Поліщук Н. В., Орел Б. П. Теорія ймовірностей та математична статистика: навчальний посібник. 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> (дата звернення 30.08.2024).