

Комунальний заклад вищої освіти
«Дніпровська академія неперервної освіти» Дніпропетровської обласної ради»
Навчально-науковий інститут педагогіки
Кафедра природничо-математичної освіти

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор навчально-наукового
інституту педагогіки


В.М.Швидун
«04» вересня 2020 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОК 22. МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ В ПСИХОЛОГІЇ

Рівень вищої освіти	<u>перший (бакалаврський)</u>
Ступінь вищої освіти	<u>бакалавр</u>
Галузь знань	<u>05 «Соціальні та поведінкові науки»</u>
Спеціальність	<u>053 «Психологія»</u>

Робоча програма складена для студентів, що навчаються на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти, за спеціальністю 053 «Психологія».

Розробник: Кірман В.К., завідувач кафедри природничо-математичної освіти, кандидат педагогічних наук.

Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні кафедри

Протокол №1 від 04 вересня 2020 року

Завідувач кафедри
природничо-математичної освіти



В.К.Кірман

«04» вересня 2020 р.

Робочу програму погоджено з гарантом освітньо-професійної програми «Психологія» галузі знань 05 Соціальні та поведінкові науки, спеціальності 053 «Психологія».

Гарант освітньої програми



Т.О.Гальцева

«04» вересня 2020 р.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів ЄКТС на рік – 3	05 Соціальні та поведінкові науки	Заочна форма навчання
		Обов'язкова
Загальна кількість годин на рік – 90	Спеціальність: 053 «Психологія»	Рік підготовки – 2-й
		Семестр – 4-й
		Лекції – 6 год
	Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)	Практичні заняття – 6 год.
		Самостійна робота – 78 год.
		Індивідуальна робота – не запланована
		Форма підсумкового контролю: залік

2. Заплановані результати навчання

Метою викладання навчальної дисципліни «Математичні методи в психології» є:

- оволодіння здобувачами вищої освіти у галузі психології знаннями про основні типи математичних моделей, що використовуються у психології;
- оволодіння базовими навичками використання цифрових технологій для проведення обчислень в прикладних задачах, пов'язаних з психологією;
- оволодіння базовими математичними навичками, необхідними для подальшого вивчення застосувань математичної статистики в психології.

Основними завданнями вивчення навчальної дисципліни «Математичні методи в психології» є:

- розвиток навичок робити обчислення, проводити оцінювання значень виразів та досліджувати елементарні функції з використанням комп'ютерних технологій;
- розвиток навичок досліджувати функції за допомогою елементів математичного аналізу;
- ознайомлення з основними спеціальними функціями, що використовуються в задачах математичної статистики для психології та психофізіології;
- формування початкових навичок дослідження лінійних та дискретних моделей, що можуть бути використані в психології та психофізіології;
- формування початкових навичок побудови та дослідження стохастичних моделей;
- ознайомлення з основними задачами оцінювання параметрів ймовірнісних розподілів та перевірки статистичних гіпотез;

- ознайомлення з основними методами вибіркового обстеження, що можуть бути застосовані в психологічних дослідженнях.

Програмні компетентності:

- Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
- Здатність приймати обґрунтовані рішення
- Здатність генерувати нові ідеї (креативність)
- Здатність самостійно збирати та критично опрацьовувати, аналізувати та узагальнювати психологічну інформацію з різних джерел.
- Здатність використовувати валідний і надійний психодіагностичний інструментарій
- Здатність самостійно планувати, організовувати та здійснювати психологічне дослідження
- Здатність аналізувати та систематизувати одержані результати, формулювати аргументовані висновки та рекомендації.
- Навички міжособистісного спілкування та роботи в команді у процесі професійної діяльності.
- Здатність до особистісного та професійного самовдосконалення, навчання та саморозвитку.

Програмні результати навчання:

- Здійснювати пошук інформації з різних джерел, у т.ч. з використанням інформаційно-комунікаційних технологій, для вирішення професійних завдань.
- Обирати та застосовувати валідний і надійний психодіагностичний інструментарій (тести, опитувальники, проєктивні методики тощо) психологічного дослідження та технології психологічної допомоги.
- Рефлексувати та критично оцінювати достовірність одержаних результатів психологічного дослідження, формулювати аргументовані висновки.
- Демонструвати здатність обробляти статистичну інформацію за допомогою комп'ютерних програм

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Детерміновані математичні моделі.

ТЕМА 1. Числові системи та елементарні функції. Основні числові системи: натуральні, цілі, раціональні, дійсні та комплексні числа. Дії з числами. Оцінки значень числових виразів. Функціональні залежності. Графіки функцій, техніка роботи з графіками, читання графіків. Основні елементарні функції, їх властивості та графіки. Якісне порівняння логарифмічного, лінійного, поліноміального та експоненціального зростання. Табулювання функцій, техніка роботи з функціональними таблицями, інтерполяція та екстраполяція. Підходи до табулювання функцій з декількома змінними. Використання інструментальних цифрових засобів, у тому числі математичних пакетів, для обчислення значень елементарних функцій та їх композицій, побудови графіків

та аналізу функціональних залежностей. Застосування елементарних функцій при моделюванні явищ та закономірностей в психології та нейрофізіології.

ТЕМА 2. Основи математичного аналізу для побудови моделей в психології. Поняття похідної та первісної функцій. Користування таблицями похідних та первісних, символічний калькулятор для обчислення похідних та первісних. Визначений інтеграл, невласні інтеграли та їх геометричний зміст. Спеціальні функції. Обчислення спеціальних функцій за допомогою інструментальних цифрових засобів. Найважливіші спеціальні функції, що використовуються в математичній статистиці, зокрема психометрії, їх графіки. Специфіка таблиць значень для спеціальних функцій. Поняття про диференціальні рівняння, динамічні системи, якісні характеристики нелінійних процесів.

ТЕМА 3. Елементи лінійної алгебри та аналітичної геометрії. Матриці, дії з матрицями. Лінійні рівняння та матриці. Елементи геометрії евклідових просторів: прямі, площини, гіперплощини, криві, поверхні другого порядку та їх узагальнення. Багатовимірні простори, як базова модель кластерного аналізу в психології. Приклади лінійних регресійних моделей в психології. Застосування цифрових інструментальних засобів для обчислень в лінійній алгебрі. Поняття про задачі машинного навчання.

ТЕМА 4. Дискретні моделі. Скінчені множини, дії з ними. Основи комбінаторики. Основи алгебри логіки. Графи, їх різновиди, основні властивості графів, дерева. Графи, як засіб опису складних систем в психології та психосоціології. Скінчені автомати, як моделі поведінки. Колективи автоматів. Алгоритми, моделі алгоритмів. Кодування дискретних систем. Підходи до моделювання інтелектуальних систем. Поняття про принципові обмеження комп'ютерних моделей інтелектуальних систем.

Змістовий модуль 2. Стохастичні моделі.

ТЕМА 5. Випадкові події. Модель стохастичного експерименту. Приклади стохастичних експериментів в психології. Події, класична схема теорії ймовірностей. Алгебра подій. Байєсівський підхід. Повторні випробування, ймовірності рідких подій. Найпростіші ймовірнісні моделі в психології та педагогічній психології.

ТЕМА 6. Випадкові величини. Поняття дискретної та неперервної випадкової величини. Характеристики випадкових величин (математичне сподівання, мода, медіана, дисперсія, середнє квадратичне відхилення, квантілі). Таблиці розподілу та щільності. Функція розподілу випадкової величини. Закон великих чисел. Випадкові величини в моделюванні психологічних явищ. Основні розподіли прикладної статистики (бернулівський, біноміальний, пуасонівський, рівномірний, показниковий, нормальний, гама, бета, Пірсона (хі-квадрат), Стьюдента, Фішера). Граничні теореми та нормальний розподіл. Таблиці класичних розподілів. Використання ймовірнісних калькуляторів математичних та офісних пакетів.

ТЕМА 7. Оцінювання параметрів випадкових величин. Вибірка. Вибіркові характеристики (вибіркові середнє, мода, медіана, квантілі, середньо-

квадратичне та виправлене середньо-квадратичне відхилення). Технології обчислення вибірових характеристик. Емпіричні функції розподілу. Графічні вибірові характеристики, гістограми. Технології побудови графічних характеристик. Довірчі інтервали. Довірчі інтервали для оцінок параметрів нормального розподілу. Приклади обчислення вибірових характеристик в психології, педагогіці, соціології.

ТЕМА 8. Перевірка гіпотез про параметри нормального розподілу. Поняття про задачі перевірки статистичних гіпотез. Помилки першого та другого роду. Приклади перевірки статистичних гіпотез в психології. Критерії Пірсона (хі-квадрат) та Колмогорова-Смирнова для перевірки нормальності розподілу. Одновибірковий критерій Стьюдента, критерії для перевірки дисперсій нормального закону, критерій Снедекора-Фішера, двовибірковий критерій Стьюдента (залежні вибірки), критерій Стьюдента для незалежних вибірок. Техніка використання інструментальних цифрових засобів для перевірки гіпотез про параметри нормального розподілу.

ТЕМА 9. Основи вибірових обстежень. Генеральна сукупність, вибірка, схеми відбору. Вибірковий дизайн. Властивості оцінок. Простий вибір без повернення. Систематичний відбір. Відбір з поверненням. Стратифікований відбір. Кластерний, двостадійний та багатостадійний відбір. Аналіз даних із пропусками. Приклади вибірових обстежень в психології, педагогіці та соціології.

4. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	заочна форма				
	усього	у тому числі			
л		п	лаб.	інд.	с. р.
Змістовий модуль 1. Детерміновані математичні моделі					
Тема 1. Числові системи та елементарні функції	8		1		7
Тема 2. Основи математичного аналізу для побудови моделей в психології.	10		1		9
Тема 3. Елементи лінійної алгебри та аналітичної геометрії.	16	1			15
Тема 4. Дискретні моделі.	10	1			9
Разом за змістовим модулем 1	44	2	2		40
Змістовий модуль 2. Стохастичні моделі					
Тема 5. Випадкові події.	10	1	1		8
Тема 6. Випадкові величини.	10	1	1		8
Тема 7. Оцінювання параметрів випадкових величин.	10	1	1		8
Тема 8. Перевірка гіпотез про параметри нормального розподілу.	10	1			9

Тема 9. Основи вибіркового обстеження.	6		1		5
Разом за змістовим модулем 2	46	4	4		38
Усього годин	90	6	6		78

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Числові системи, елементарні функції та основи математичного аналізу	2
2	Випадкові події та випадкові величини	2
3	Оцінювання параметрів випадкових величин та основи вибіркового дослідження	2

Критерії оцінювання роботи під час практичних занять

За виконання практичної роботи студент отримує максимум 10 балів відповідь на контрольні запитання.

№ з/п	Назва теми та зміст роботи	Кількість балів та критерії оцінювання
1	Числові системи, елементарні функції та основи математичного аналізу Виконання 5 завдань відповідно до методичних рекомендацій; відповідь на практичному занятті.	Кожне завдання максимально оцінюється 2 балами «2» – завдання виконані у повному обсязі, вірно та згідно з методичними рекомендаціями; студент дає правильні і змістовні відповіді на запитання. «1» – завдання виконані з помилками, студент погано володіє навчальним матеріалом.
	Разом за темою	10
2	Випадкові події та випадкові величини Виконання 5 завдань відповідно до методичних рекомендацій; відповідь на практичному занятті.	Кожне завдання максимально оцінюється 2 балами «2» – завдання виконані у повному обсязі, вірно та згідно з методичними рекомендаціями; студент дає правильні і змістовні відповіді на запитання. «1» – завдання виконані з помилками, студент погано володіє навчальним матеріалом.
	Разом за темою	10
3	Оцінювання параметрів випадкових величин та основи вибіркового дослідження	Кожне завдання максимально оцінюється 2 балами

Виконання 5 завдань відповідно до методичних рекомендацій; відповідь на практичному занятті.	«2» – завдання виконані у повному обсязі, вірно та згідно з методичними рекомендаціями; студент дає правильні і змістовні відповіді на запитання. «1» – завдання виконані з помилками, студент погано володіє навчальним матеріалом.
Разом за темою	10
Разом балів	30

6. Самостійна робота

Зміст самостійної роботи в межах дисциплін «Математичні методи в психології» визначається робочою навчальною програмою дисципліни. Самостійна робота над навчальною дисципліною «Математичні методи в психології» включає:

- опрацювання та поглиблене вивчення рекомендованої літератури;
- підготовка до опитування на практичних заняттях;
- виконання завдань контрольних тестів;
- виконання розрахункової роботи

№ з/п	Зміст самостійної роботи	Форма звітності	Бали
1	2	3	4
1	<p>Питання для самостійного опрацювання:</p> <p><i>ТЕМА № 1. Числові системи та елементарні функції.</i></p> <p>1.Якісне порівняння логарифмічного, лінійного, поліноміального та експоненціального зростання.</p> <p>2. Табулювання функцій, техніка роботи з функціональними таблицями, інтерполяція та екстраполяція.</p> <p>3.Використання інструментальних цифрових засобів, у тому числі математичних пакетів, для обчислення значень елементарних функцій та їх композицій, побудови графіків та аналіз функціональних залежностей.</p> <p>4.Застосування елементарних функцій при моделюванні явищ та закономірностей в психології та нейрофізіології.</p> <p><i>ТЕМА 2. Основи математичного аналізу для побудови моделей в психології.</i> 1.Спеціальні функції. Обчислення спеціальних функцій за допомогою інструментальних цифрових засобів.</p>	<p>Контрольне on-line тестування</p> <p>Контрольне on-line тестування</p>	<p>max 7 балів</p> <p>max 7 балів</p>

<p>2. Найважливіші спеціальні функції, що використовуються в математичні статистиці, зокрема психометрії, їх графіки.</p> <p>3. Поняття про диференціальні рівняння, динамічні системи, якісні характеристики нелінійних процесів.</p> <p><i>ТЕМА 3. Елементи лінійної алгебри та аналітичної геометрії.</i></p> <p>1. Елементи геометрії евклідових просторів: прямі, площини, гіперплощини, криві, поверхні другого порядку та їх узагальнення. 2. Багатовимірні простори, як базова модель кластерного аналізу в психології.</p> <p>3. Приклади лінійних регресійних моделей в психології.</p> <p>4. Застосування цифрових інструментальних засобів для обчислень в лінійній алгебрі.</p>	Контрольне on-line тестування	max 7 балів
<p><i>ТЕМА 4. Дискретні моделі.</i></p> <p>1. Основи алгебри логіки.</p> <p>2. Графи, їх різновиди, основні властивості графів, дерева.</p> <p>3. Графи, як засіб опису складних систем в психології та психосоціології.</p> <p>3. Скінчені автомати, як моделі поведінки. Колективи автоматів.</p>	Контрольне on-line тестування	max 7 балів
<p><i>ТЕМА 5. Випадкові події.</i></p> <p>1. Приклади стохастичних експериментів в психології.</p> <p>2. Байєсівській підхід.</p> <p>3. Повторні випробування, ймовірності рідких подій.</p> <p>4. Найпростіші ймовірнісні моделі в психології та педагогічній психології.</p> <p><i>ТЕМА 6. Випадкові величини.</i></p> <p>1. Закон великих чисел.</p> <p>2. Випадкові величини в моделюванні психологічних явищ.</p> <p>3. Основні розподіли прикладної статистики (бернулівський, біноміальний, пуасонівський, рівномірний, показниковий, нормальний, гама, бета, Пірсона (хі-квадрат), Стюдента, Фішера). 4. Граничні теореми та нормальний розподіл. Таблиці класичних розподілів.</p>	Контрольне on-line тестування	max 7 балів

<p>5. Використання ймовірнісних калькуляторів математичних та офісних пакетів.</p> <p><i>ТЕМА 7. Оцінювання параметрів випадкових величин..</i></p> <p>1. Технології побудови графічних характеристик.</p> <p>2. Довірчі інтервали. Довірчі інтервали для оцінок параметрів нормального розподілу.</p> <p>3. Приклади обчислення вибірових характеристик в психології, педагогіці, соціології.</p> <p><i>ТЕМА 8. Перевірка гіпотез про параметри нормального розподілу</i></p> <p>1. Приклади перевірки статистичних гіпотез в психології.</p> <p>2. Критерії Колмогорова-Смирнова для перевірки нормальності розподілу.</p> <p>3. Одновибірковий критерій Стьюдента, 4. Техніка використання інструментальних цифрових засобів для перевірки гіпотез про параметри нормального розподілу.</p> <p><i>ТЕМА 9. Основи вибірових обстежень.</i> 1. Відбір з поверненням.</p> <p>2. Стратифікований відбір.</p> <p>3. Кластерний, двостадійний та багатадійний відбір.</p> <p>3. Аналіз даних із пропусками.</p> <p>4. Приклади вибірових обстежень в психології, педагогіці та соціології.</p>	Контрольне on-line тестування	max 7 балів
	Контрольна розрахункова робота	max 14 балів
	Контрольне on-line тестування	max 7 балів
Разом балів		70

Критерії оцінювання самостійної роботи

1. Контрольний тест включає 20 завдань, кожний з яких оцінюється за бінарною шкалою (правильно- неправильно): “0” або “1”. Таким чином, максимально за тест можна отримати первісні 20 балів. Первісні бали переводяться до 7-бальної шкали за схемою, що відображено в таблиці

Таблиця переведення первісних балів за контрольні тестування у 7-бальну шкалу

Остаточний бал	1	2	3	4	5	6	7
Первісний бал	1-3	4-6	6-8	9-12	13-15	16-18	19-20

2. Контрольна розрахункова робота оцінюється максимально в 14 балів та складається з таких частин: а) первинна обробка інформації, розрахунок мір центральної тенденції, побудова графічних образів емпіричного розподілу

(4 бали); б) перевірка нормальності розподілу (4 бали); в) перевірка гіпотез про рівність середніх двох незалежних вибірок (6 балів). Схема оцінювання для кожного розрахункової роботи такі:

1 бал – розрахунки виконано правильно.

2 бали – розрахунки виконано правильно, зроблено відповідні висновки;

3 бали – розрахунки виконано правильно з використанням відповідного цифрового інструментарію;

4 бали – грамотно оформлено звіт розрахункової роботи

Для пункту в) додаткові бали додаються за доведення коректності використання відповідного статистичного критерію, обґрунтування це у звіті та проведення відповідних розрахунків.

7. Методи навчання

Метод проблемних ситуацій для активізації уваги студентів, конкретно-індуктивні методи та метод доцільних задач для пояснення нового матеріалу, методи типових та опорних задач, покрокового ускладнення та евристичних установ для навчання розв'язувати задачі

Для пояснення нового матеріалу – конкретно-індуктивні методи та метод доцільних задач

8. Методи контролю

До методів контролю засвоєння курсу «Математичні методи в психології» відноситься поточний контроль.

Поточним шляхом оцінюються робота на практичних заняттях та самостійна робота (опитування, тестування та розрахункові роботи);

9. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне оцінювання та самостійна робота									Сума балів
Змістовий модуль 1				Змістовий модуль 2					
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	100
11	13	7	7	11	13	13	14	11	

Академічна доброчесність

Під час вивчення навчальної дисципліни «Математичні методи в психології» студент повинен знати, що її викладання ґрунтується на засадах академічної доброчесності – сукупності етичних принципів та визначених законом правил, якими мають керуватися учасники освітнього процесу під час навчання, викладання та провадження наукової (творчої) діяльності з метою забезпечення довіри до результатів навчання та/або наукових (творчих) досягнень.

Порушеннями академічної доброчесності вважаються: академічний плагіат, самоплагіат, фабрикація, фальсифікація, списування, обман, хабарництво, необ'єктивне оцінювання.

За порушення академічної доброчесності здобувачі освіти можуть бути притягнені до такої академічної відповідальності: повторне проходження оцінювання (контрольна робота, іспит, залік тощо); повторне проходження відповідного освітнього компонента освітньої програми; відрахування із закладу освіти (крім осіб, які здобувають загальну середню освіту); позбавлення академічної стипендії; позбавлення наданих закладом освіти пільг з оплати навчання.

За порушення академічної доброчесності під час вивчення навчальної дисципліни «Математичні методи в психології» із результату, який отримав студент, вираховується 30% від максимального балу за той захід оцінювання, в якому було виявлено порушення.

10. Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка в ECTS	Оцінка за національною шкалою
		для заліку
90-100	A	зараховано
84-89	B	
74-83	C	
65-73	D	
60-64	E	
35-59	FX	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	F	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Критерії оцінювання результатів навчання

Шкала ECTS	Очікуванні результати навчання
A	Студент має глибокі міцні і системні знання з усього теоретичного курсу, використовує наукову термінологію, вільно володіє понятійним апаратом, знає основні проблеми навчальної дисципліни, її мету та завдання. вміє працювати з навчальним матеріалом; має уявлення й усвідомлення про важливість вивчення дисципліни. Уміє правильно планувати свою самостійну роботу. Будує відповідь логічно, послідовно, розгорнуто, використовуючи наукову термінологію. Не допускає помилок в усній та писемній формах мовлення.

В	Студент має міцні ґрунтовні знання, вміє застосовувати їх на практиці; виконує практичну роботу без помилок, але може допустити неточності в формулюванні термінології, незначні мовленнєві помилки в наведених прикладах, окремі помилки при виконанні практичних робіт.
С	Студент знає програмний матеріал повністю, має практичні навички з вступу до спеціальності, але недостатньо вміє самотійно мислити, не може вийти за межі теми.
D	Студент знає основні теми курсу, але його знання мають загальний характер, іноді не підкріплені прикладами. При виконанні практичних завдань допускає помилки.
Е	Студент має прогалини в теоретичному курсі та практичних вміннях. Замість чіткого термінологічного визначення пояснює теоретичний матеріал на побутовому рівні.
FX	Студент має фрагментарні знання з усього курсу. Не володіє термінологією, оскільки понятійний апарат не сформований. Не вміє викласти програмний матеріал. Практичні навички на рівні розпізнавання.
F	Студент повністю не знає програмного матеріалу, не працював в аудиторії з викладачем або самотійно.

11. Методичне забезпечення

1. Конспект лекцій з дисципліни на електронних носіях.
2. Методичні рекомендації до практичних робіт на електронних носіях.
3. Завдання для самотійної роботи студентів.
4. Комплекс літератури з дисципліни.

12. Рекомендована література

Базова

1. Жильцов О.Б. Теорія ймовірностей та математична статистика у прикладах і задачах : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. Київ: вид. ун-т ім. Б. Грінченка, 2015. 336 с.
2. Хом'юк В. В., Хом'юк І. В. Вища математика. Лінійна алгебра та аналітична геометрія : практикум. Вінниця : ВНТУ, 2017. 117 с..
3. Хом'юк В. В., Хом'юк І. В. Вища математика. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне та інтегральне числення функції однієї змінної : практикум. Вінниця : ВНТУ, 2017 . 151 с.
4. Шинкаренко Л. М. Дискретна математика : навч. посіб. Кременчук : Щербатих О. В. [вид.], 2017. - 293 с.
5. Joseph K. Blitzstein, Jessica Hwang. Introduction to probability. New York: CRC Press, Taylor & Francis group, 2019. 610p.

Допоміжна

1. Василик О. І, Яковенко Т. О. Лекції з теорії і методів вибіркового обстеження. Київ: ВПЦ “Київський університет”, 2010. 208с.
2. Горкавий В. К., Ярова В. В. Математична статистика: Навчальний посібник. Київ: ВД «Професіонал», 2004. 384 с.
3. Руденко В. М., Руденко Н. М. Математичні методи в психології. Київ: Альма-матер, 2009. 384 с.
4. Толбатов Ю. А. Загальна теорія статистики засобами Excel. Навчальний посібник. Київ: Четверта хвиля, 1999. 224 с.
5. Турчин В. М. Теорія ймовірностей і математична статистика. Основні поняття, приклади, задачі: Підручник для студентів вищих навчальних закладів. Дніпропетровськ: ІМА-прес, 2014. 556 с.

13. Інформаційні ресурси

1. http://repository.dnu.dp.ua:1100/?page=inner_dep&id=6 – цифровий репозиторій Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара, кафедра статистики й теорії ймовірностей
2. http://repository.dnu.dp.ua:1100/?page=inner_dep&id=8 – цифровий репозиторій Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара, кафедра статистики й теорії ймовірностей