

**ДЕРЖАВНИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ**  
**Система забезпечення якості освітньої діяльності та якості вищої освіти**  
*сертифікована на відповідність ДСТУ ISO 9001:2015 / ISO 9001:2015*  
**Кафедра вищої та прикладної математики**

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

вченою радою ДТЕУ

(пост. п. \_\_\_ від " \_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2022 р.)

Ректор

\_\_\_\_\_ **Анатолій МАЗАРАКІ**

**МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ ОБРОБКИ**  
**СОЦІОЛОГІЧНИХ ДАНИХ /**  
**MATHEMATICAL METHODS OF PROCESSING**  
**SOCIOLOGICAL DATA**

**РОБОЧА ПРОГРАМА /**  
**COURSE OUTLINE**

<b>освітній ступінь</b>	<b>бакалавр / bachelor</b>
<b>галузь знань</b>	<b>05 Соціальні та поведінкові науки /</b> <b>Social and behavioral sciences</b>
<b>спеціальність</b>	<b>054 Соціологія / Sociology</b>
<b>освітня програма</b>	<b>Соціологія економічної діяльності /</b> <b>Sociology of Economic Activity</b>

**Київ 2022**

**Розповсюдження і тиражування без офіційного дозволу ДТЕУ заборонено**

Автор: С.С. КАРТАШОВА, доктор біологічних наук,  
кандидат фізико-математичних наук,  
професор кафедри вищої та прикладної математики

Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні кафедри вищої та прикладної математики від 20 грудня 2022 р., протокол № 9

Рецензенти: О.К. Щетініна, доктор фізико - математичних наук,  
професор, завідувач кафедри вищої та прикладної математики,  
М.П. КУХТА, доктор соціологічних наук,  
професор кафедри філософії, соціології та політології.

**МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ ОБРОБКИ  
СОЦІОЛОГІЧНИХ ДАНИХ /  
MATHEMATICAL METHODS OF PROCESSING  
SOCIOLOGICAL DATA**

**РОБОЧА ПРОГРАМА /  
COURSE OUTLINE**

<b>освітній ступінь</b>	<b>бакалавр / bachelor</b>
<b>галузь знань</b>	<b>05 Соціальні та поведінкові науки / Social and behavioral sciences</b>
<b>спеціальність</b>	<b>054 Соціологія / Sociology</b>
<b>освітня програма</b>	<b>Соціологія економічної діяльності / Sociology of Economic Activity</b>

## 1. Структура дисципліни та розподіл годин за темами.

Тема	Кількість годин з них				Форми контролю
	Усього годин/ кредитів	Лекції	Практичні заняття/модульні й контроль	Самостійна робота	
Тема 1. Вступ: загальна характеристика результатів спостережень в соціологічних дослідженнях та методів їх обробки. Пакети прикладних статистичних програм: «Аналіз даних» (MS EXCEL), EPI INFO, SPSS.	2,5	2	0,5		О
Тема 2. Типи соціологічних даних. Поняття про шкали вимірювання. Візуалізація даних спостережень.	9,5	2	1,5	6	О
Тема 3. Аналітична модель соціологічного дослідження: ймовірно-статистичний підхід	16	6	6	4	О, ПСР
Тема 4. Випадкова величина як ймовірна характеристика даних соціологічних спостережень. Системи випадкових величин	24	8	8	8	О, ПСР, АКР
Тема 5. Основні поняття та описові методи математико - статистичної обробки соціологічних даних.	10	2	2	6	О, ПСР
Тема 6. Точкові оцінки параметрів розподілів соціологічних даних	8	2	2	4	О, ПСР
Тема 7. Інтервальні оцінки. Визначення мінімально достатнього обсягу вибіркового соціологічного дослідження.	14	4	4	6	О, ПСР
Тема 8. Загальні принципи та методи перевірки статистичних гіпотез.	7	2	2	3	О, ПСР
Тема 9. Параметричні критерії перевірки гіпотез узгодженості, центру розподілу та варіації в соціологічних даних.	17	6	6	5	О, ПСР

Тема 10. Непараметричні критерії перевірки гіпотез про відмінності рівнів, наявності змін та значущих тенденцій за фактором впливу	12	4	4	4	О, ПСР
Тема 11. Елементи дисперсійного аналізу	12	4	4	4	О, ПСР
Тема 12. Параметричний та непараметричний кореляційний аналіз категорійних і числових соціологічних даних.	28	10	10	8	О, ПСР
Тема 13. Стандартний та стратифікований аналіз таблиць сполучених ознак.	8	2	2	4	О, ПСР
Тема 14. Лінійні моделі регресійного аналізу	12	2	4	6	О, ПСР, АКР
Разом	180/6	56	56	68	
Підсумковий контроль - екзамен					

Умовні позначення: О – опитування; ПСР – перевірка самостійної роботи;  
АКР – аудиторна контрольна робота

## 2. Тематика та зміст лекційних, практичних занять, самостійної роботи студентів

Результати навчання	Навчальна діяльність	Робочий час студента, год.
1	2	3
<p><b>Знати:</b> мету та основні завдання дисципліни; різні типи шкал та стандартні методи візуалізації даних соціологічних спостережень.</p> <p><b>Вміти:</b> Проводити класифікацію даних, подавати дані у згрупованому вигляді; будувати стандартні графіки та діаграми</p>	<p><b>Тема 1. Вступ: загальна характеристика результатів спостережень в соціологічних дослідженнях та методів їх обробки. Пакети прикладних статистичних програм: «Аналіз даних» (MS EXCEL), EPI INFO, SPSS.</b></p> <p><b>Лекція 1.</b> Загальна характеристика методів обробки соціологічних даних. Пакети прикладних статистичних програм. План лекції.</p> <p>1. Мета і завдання дисципліни, її місце в системі підготовки фахівців зі спеціальності «соціологія».</p> <p>2. Об'єкти досліджень та основні групи задач обробки соціологічних даних, класифікація напрямків та методів розв'язання.</p> <p>3. Шляхи та умови застосування математичних методів в соціологічних дослідженнях.</p> <p>4. Презентація пакетів прикладних статистичних програм: «Аналіз даних» (MS EXCEL), EPI INFO, SPSS.</p> <p><b>Список рекомендованих джерел</b>  <b>Основний:</b> 3 [с. 3 -8].  <b>Додатковий:</b> 9 [с. 4-12], 16 [с. 17-29].  <b>Інтернет - ресурси:</b> 24, 26, 28.</p>	2
	2	2

<p><b>Знати:</b> класифікацію типів соціологічних даних та їх основні способи табличного та графічного представлення.</p> <p><b>Вміти:</b> користуватися номінальною, ранговою, інтервальною, відносною та абсолютною шкалами вимірювання; володіти методами переходу між різними типами даних; використовувати можливості EXCEL побудови статистичних</p>	<p><b>Тема 2. Типи соціологічних даних. Поняття про шкали вимірювання. Візуалізація даних спостережень.</b></p> <p><b>Лекція 2.</b> Структура та класифікація типів наборів соціологічних даних. Шкали вимірювання.</p> <p>План лекції.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вимірювання як передумова застосування математичних методів у соціології.</li> <li>2. Чотири основні способи класифікації наборів даних</li> <li>3. Дані за типом вимірювання: категорійні (якісні) та кількісні (числові) дані.</li> <li>4. Номінальна, рангова, інтервальна, відносні, абсолютна шкала вимірювання. Основні характеристики.</li> <li>5. Візуалізація даних: стандартні графіки та діаграми.</li> </ol> <p><b>Список рекомендованих джерел</b></p> <p><b>Основний:</b> 2 [с. 8-18], 3 [с. 12-27], 4 [с. 33-39], 5 [с.47-58; 68-136]</p> <p><b>Додатковий:</b> 8 [с. 63-124], 10 [с. 6, 7], 12 [с. 80-94], 15 [с. 50, 51], 17 [с. 25-80], 19 [с. 7-24], 22 [с. 2-56], 20.</p> <p><b>Інтернет - ресурси:</b> 23, 26, 29.</p> <hr/> <p><b>Самостійна робота студентів.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вивчити презентаційний матеріал лекцій 1, 2, спираючись на рекомендовані джерела, підготуватися до практичного заняття: розібрати розв'язання типових прикладів (с. 19-24; 39-43, [22]).</li> <li>2. Опрацювати таблиці з даними в EXCEL (с. 68-136, [5]):</li> </ol>	<p><b>8</b></p> <p>2</p> <p><b>6</b></p>
--	--	--

<p>графіків та діаграм.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• введення та сортування даних;</li> <li>• імпорт даних з текстових файлів;</li> <li>• робота з діаграмами.</li> </ul> <p>3. Підготуватися до тестового опитування за питаннями лекцій 1, 2. Самостійна робота студентів перевіряється за допомогою опитувань, перевірки виконання практичних робіт, отриманих на самостійне опрацювання.</p> <p>-----</p> <p><b>Практичне заняття 1, 2.</b> Представлення даних у вигляді таблиць та діаграм. Приклади використання пакета «Аналіз даних» в EXCEL</p> <p>План практичного заняття</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Організація числових даних: впорядкований масив, діаграма розмаху («ящик з вусами»: Box and Whisker Plot чи Box Plot). Діаграма «стовбур з листям»: Stem-and-Leaf Display. Полігон та гістограма.</li> <li>2. Подання двохмірних числових даних: діаграма розсіювання</li> <li>3. Категорійні дані: зведена таблиця, лінійчата, кругова діаграми, діаграма Парето.</li> <li>4. Подання двохмірних категорійних даних: таблиця сполучених ознак, паралельна лінійчата діаграма.</li> </ol>	<p>2</p>
<p><b>Знати:</b> структуру ймовірнісно-стохастичної моделі статистичного спостереження; різні підходи до</p>	<p><b>Тема 3. Аналітична модель соціологічного дослідження: ймовірнісно-статистичний підхід</b></p> <p><b>Лекція 3.</b> Базовий контент теорії ймовірностей: основні поняття та необхідні відомості</p> <p>План лекції.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Стохастичний експеримент: роль та місце при дослідженні соціологічних даних, математична модель.</li> <li>2. Простір елементарних подій. Поле випадкових подій.</li> </ol>	<p><b>17</b></p> <p>2</p>

<p>визначення ймовірностей; основні теореми та формули для випадкових подій. <b>Вміти:</b> обчислювати ймовірності випадкових подій за класичним, статистичним та геометричним означенням в середовищі MS Excel; обчислювати умовні ймовірності та користуватися теоремою добутку, зокрема, для встановлення незалежності випадкових подій; коректно будувати повну групу гіпотез при аналізу</p>	<p>3. Співвідношення між скінченими потужностями випадкових подій: елементи комбінаторного аналізу та теорема суми. <b>Список рекомендованих джерел.</b> <b>Основний:</b> 1 [с. 10-21] <b>Додатковий:</b> 11 [с. 7-10], 12 [с. 80-94], 13 [с. 9-35], 15 [с. 50, 51], 17 [с. 25-80], 19 [с. 7-24], 22 [с. 2-56], 20. <b>Інтернет - ресурси:</b> 27.</p> <hr/> <p><b>Самостійна робота студентів.</b> <b>1.</b> Вивчення матеріалу лекції, спираючись на рекомендовану літературу. <b>2.</b> Розібрати розв'язання прикладів типових задач на побудову простору елементарних наслідків та операції з випадковими подіями (с.11-18, [14]), опрацювати тести (с.25-27, [14])</p> <hr/> <p><b>Практичне заняття 3.</b> Простір елементарних подій. Алгебра випадкових подій План практичного заняття 1. Математична модель стохастичного експерименту в соціології. 2. Простір елементарних подій. Поле випадкових подій. 3. Основне правило комбінаторики, перестановки, розміщення та сполучення. 4. Обчислення співвідношень між потужностями випадкових подій.</p> <hr/> <p><b>Лекція 4.</b> Класичне, статистичне та геометричне означення ймовірностей. План 1. Класичний підхід до визначення ймовірностей у випадку скінченого</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>2</p>
---	---	----------------------------



<p>наслідків; будувати повну групу гіпотез при аналізі наслідків стохастичного експерименту та знаходити їх апіорні ймовірності; користуватися формулою повної ймовірності при обчисленні ймовірностей подій; знаходити апостеріорні ймовірності за формулами Байєсса; суть байєсівського підходу при прийнятті та науковому обґрунтуванні рішення.</p>	<p>простору елементарних подій. 2. Статистичне спостереження: вибір з поверненням та без повернення. 3. Гіпергеометричний розподіл та його узагальнення. Задача про оцінку об'єму генеральної сукупності. 4. Обчислення класичних ймовірностей з використанням функцій COMBIN та FACT в середовищі MS Excel. 5. Статистична частота, геометричне означення ймовірностей, їх властивості та застосування в прикладних задачах соціології. <b>Список рекомендованих джерел:</b> <b>Основний:</b> 1 [с. 20-30], 5 [с. 182-190], <b>Додатковий:</b> 11 [с. 14-23], 14 [с. 30-35], 16 [с. 30-59]. <b>Інтернет - ресурси:</b> 27.</p> <hr/> <p><b>Самостійна робота студентів.</b> 1. Опрацювати лекційний матеріал, спираючись на рекомендовану літературу. 2. Розібрати приклади типових задач на: класичне, статистичне та геометричне означення ймовірностей (с. 30-3, [14]). 3. Виконати індивідуальне домашнє завдання на обчислення ймовірностей випадкових подій з використанням MS Excel.</p> <hr/> <p><b>Практичне заняття 4.</b> Основні способи визначення ймовірностей: класичний, статистичний та геометричний. План практичного заняття 1. Обчислення ймовірностей випадкових подій в експериментах, що задовольняють класичній схемі з використанням функцій COMBIN та FACT в середовищі MS Excel.</p>	<p>2</p> <p>2</p>
---	--	-------------------

	<p>2. Використання гіпергеометричного розподілу в прикладних задачах класичної схеми випробувань.</p> <p>3. Статистичне та геометричне визначення ймовірностей, їх властивості.</p> <p>-----</p> <p><b>Лекція 5.</b> Умовна ймовірність та поняття про незалежність подій.  Формули повної ймовірності та Байєсса</p> <p>План</p> <p>1. Означення умовної ймовірності. Теорема добутку для випадкових подій.</p> <p>2. Поняття незалежності випадкових подій, що вивчаються при соціологічних дослідженнях. Різниця між попарною незалежністю випадкових подій та їх незалежністю у сукупності.</p> <p>3. Повна група гіпотез: приклади побудови, властивості. Формула повної ймовірності.</p> <p>4. Апріорні та апостеріорні ймовірності гіпотез. Формули Байєсса. Принципи використання байєсівського підходу при послідовній процедурі прийняття рішень.</p> <p>5. Модель повторних незалежних випробувань (МПНВ). Формула Бернуллі. Найімовірніше число «успіхів»</p> <p><b>Список рекомендованих джерел:</b>  <b>Основний:</b> 1 [с. 31-35], 5 [с. 191-205],  <b>Додатковий:</b> 11 [с. 23-33], 14 [с. 40-55], 16 [с. 30-59].  <b>Інтернет - ресурси:</b> 27.</p> <p>-----</p> <p><b>Самостійна робота студентів.</b></p> <p>1. Опрацювати лекційний матеріал, спираючись на рекомендовану літературу.</p>	<p>2</p> <p>2</p>
--	---	-------------------

	<p>2. Розібрати приклади типових задач на обчислення умовної ймовірності та на встановлення незалежності/залежності випадкових подій, формули повної ймовірності та Байєса (с. 40-55 [14]).</p> <p>-----</p> <p><b>Практичне заняття 5.</b> Умовна ймовірність. Формули повної ймовірності та Байєсса.</p> <p>План практичного заняття</p> <p>1. Умовна ймовірність. Попарна незалежність та незалежність у сукупності. Теорема добутку.</p> <p>2. Застосування формул повної ймовірності та Байєсса при обчисленні ймовірностей випадкових подій. Ознайомлення з байєсівським підходом в теорії прийняття рішень.</p> <p>3. Приклади розв'язання типових задач на застосування формули Бернуллі (МПНВ) з використанням MS Excel.</p>	2
<p><b>Знати:</b> означення випадкових величин та їх основні характеристики; можливості MS Excel при роботі з випадковими величинами.</p> <p><b>Вміти:</b> будувати закони розподілу</p>	<p><b>Тема 4. Випадкова величина як ймовірнісна характеристика даних соціологічних спостережень. Системи випадкових величин</b></p> <p><b>Лекції 6,7.</b> Випадкові величини: дискретний випадок</p> <p>План</p> <p>1. Означення випадкових величин та їх класифікація. Функція розподілу та її властивості.</p> <p>2. Закон розподілу дискретної випадкової величини. Таблиця та полігон розподілу, їх представлення в середовищі MS Excel.</p> <p>3. Числові характеристики розподілу, їх властивості та способи обчислення засобами MS Excel з використанням пакету «Аналіз даних».</p> <p>4. Основні закони дискретних розподілів (вироджений, гіпергеометричний розподіл, від'ємний біноміальний розподіл, розподіл</p>	24  4

<p>дискретних випадкових величин та обчислювати їх числові характеристики; визначати соціально-економічний зміст числових характеристик, надавати їм відповідну інтерпретацію; найважливіші дискретні розподіли, такі як вироджений, <b>Вміти:</b> застосовувати гіпергеометричний біноміальний, від'ємний біноміальний розподіли, розподіл Бернуллі, Пуассона,</p>	<p>Бернуллі, розподіл Пуассона, геометричний розподіл) формальне визначення, числові характеристики та графічне представлення в MS Excel.</p> <p><b>Список рекомендованих джерел:</b>  <b>Основний:</b> 1 [с. 36-47], 5 [с. 206-227], 6 [с. 100-120].  <b>Додатковий:</b> 11 [с. 33-43], 14 [с. 77-88].  <b>Інтернет - ресурси:</b> 27.</p> <hr/> <p><b>Самостійна робота студентів</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Опрацювати лекційний матеріал, спираючись на рекомендовану літературу.</li> <li>2. Ознайомитися (керівництво користувача, або HELP) з роботою модуля описові статистики пакету «Аналіз даних» в середовищі MS Excel ([24, 25]).</li> <li>3. Розібрати приклади типових задач на побудову таблиці та функції розподілу дискретної випадкової величини та на обчислення числових характеристик: центру розподілу, квантилів та варіації (с.72-75, [14]).</li> </ol> <hr/> <p><b>Практичне заняття 6. Дискретні випадкові величини та їх числові характеристики.</b></p> <p>План практичного заняття</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Закон розподілу дискретної випадкової величини. Таблиця та полігон розподілу, їх представлення в середовищі MS Excel.</li> <li>2. Початкові та центральні моменти. Числові характеристики центру та варіації розподілу ймовірностей: середнє, стандартна помилка, медіана, мода, стандартне відхилення, дисперсія, ексцес, асиметричність та їх обчислення засобами пакету «Аналіз даних» в середовищі MS Office/</li> </ol>	<p>4</p> <p>2</p>
---	--	-------------------

<p>геометричний розподіл при розв'язанні прикладних фахових задач вручну та в середовищі MS Excel.</p>	<p>Excel.  <b>Практичне заняття 7.</b>  Використання найважливіших дискретних розподілів в практичних задачах соціально-економічних досліджень.  План практичного заняття  1. Вироджений, Бернуллі, гіпергеометричний, біноміальний, від'ємний біноміальний розподіли та їх числові характеристики. Приклади практичного застосування.  2. Задачі з використанням розподілів Пуассона («рідкісні» події») та геометричного (злічений набір значень).  3. Алгоритми розв'язання практичних задач в MS Excel за допомогою функцій BINOM.DIST, POISSON.DIST, NEGBINOM.DIST, HYPGEOM.DIST.</p>	<p>2</p>
<p><b>Знати:</b>  найважливіші неперервні розподіли такі, як рівномірний, експоненціальний, нормальний, логарифмічно-нормальний розподіл, розподіли <math>\chi^2</math>, Стюдента та Фішера та їх застосування при</p>	<p><b>Лекція 8.</b> Неперервні випадкові величини: найважливіші розподіли, їх властивості, числові характеристики та типові приклади використання у фахових задачах.  План  1. Поняття про функцію, щільність та числові характеристики абсолютно неперервних випадкових величин, що використовуються при соціологічних дослідженнях.  2. Рівномірний закон розподілу та його застосування в теорії помилок.  3. Показниковий (експоненціальний) закон розподілу: властивість відсутності післядії, найпростіший потік подій.  4. Нормальний закон розподілу ймовірностей, його стандартне представлення та правило трьох <math>\sigma</math>. Логарифмічно-нормальний розподіл.  5. Розподіли <math>\chi^2</math>, Стюдента та Фішера та їх застосування при побудові критеріальних статистик.</p>	<p>2</p>

<p>розв'язанні практичних задач та при побудові критеріальних статистик.</p> <p><b>Вміти:</b> застосовувати найважливіші неперервні параметричні розподіли при вирішенні практичних задач з використанням функцій RAND, EXPON.DIST, GAMMA.DIST, NORM.DIST, PHI, WEIBULL.DIST, LOGNORM.DIST в середовищі MS Excel.</p>	<p><b>Список рекомендованих джерел:</b> <i>Основний:</i> 1 [с. 48-76], 5 [с. 228-253], 6 [с. 90-99]. <i>Додатковий:</i> 11 [с. 43-48], 14 [с. 89-125], 17 [с. 187-208]. <i>Інтернет - ресурси:</i> 27.</p> <hr/> <p><b>Самостійна робота студентів</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Опрацювати лекційний матеріал, спираючись на рекомендовану літературу.</li> <li>Розібрати приклади типових задач на побудову функції та щільності розподілу та обчислення числових характеристик абсолютно неперервних випадкових величин (с.115-118, [14]).</li> <li>Провести візуалізацію дискретних розподілів з використанням функцій RAND, EXPON.DIST, GAMMA.DIST, NORM.DIST, PHI, WEIBULL.DIST, LOGNORM.DIST в середовищі MS Excel.</li> <li>Виконати ДЗ на використання рівномірного, експоненціального та нормального розподілів при розв'язанні прикладних задач, згідно з отриманим індивідуальним завданням.</li> </ol> <hr/> <p><b>Практичне заняття 8.</b> Рівномірний, показниковий, нормальний та інші закони розподілу ймовірностей. План практичного заняття</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Типові задачі на застосування рівномірного закону розподілу.</li> <li>Показниковий закон розподілу. Властивість відсутності післядії. Функція надійності.</li> <li>Приклади розв'язання практичних задач з використанням нормального закону розподілу за допомогою функції NORM.DIST в середовищі засобами MS Excel. Правило трьох сигм та його застосування.</li> </ol>	<p>2</p> <p>2</p>
---	---	-------------------

	4. Статистичні таблиці найважливіших абсолютно неперервних розподілів та їх представлення в MS Excel.	
<p><b>Знати:</b>  основні принципи побудови сумісного розподілу компонент випадкового вектора;  основні принципи дії законів великих чисел та центральної граничної теореми</p> <p><b>Вміти:</b>  знаходити маргінальні та умовні числові характеристики випадкового вектора;  обчислювати коваріаційні та кореляційні</p>	<p><b>Лекція 9.</b> Системи та послідовності випадкових величин. Закон великих чисел та центральна гранична теорема.</p> <p>План</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Закони розподілу та числові характеристики щодо системи випадкових величин: безумовні, умовні, маргінальні. Випадкові вектори.</li> <li>2. Коваріація та коефіцієнт кореляції як міра залежності двох випадкових величин: визначення, властивості, обчислення.</li> <li>3. Двовірний нормальний розподіл, його числові характеристики та властивості.</li> <li>4. Закони великих чисел, умови їх виконання та значення при побудові точкових статистичних оцінок.</li> <li>5. Центральна гранична теорема – теоретична база для побудови інтервальних статистичних оцінок.</li> </ol> <p><b>Список рекомендованих джерел:</b>  <b>Основний:</b> 1 [с. 80-123], 6 [с. 83-89].  <b>Додатковий:</b> 11 [с. 49-64], 14 [с. 126-167].  <b>Інтернет - ресурси:</b> 27.</p> <hr/> <p><b>Самостійна робота студентів.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Опрацювати лекційний матеріал, спираючись на рекомендовану літературу.</li> <li>2. Розібрати приклади типових задач на знаходження закону розподілу ймовірностей (сумісний, маргінальні, умовні) та відповідні числові характеристики випадкового двовірного випадкового вектора як дискретного, так і абсолютно неперервного типу (с. 130-139, [14]).</li> </ol>	<p>2</p> <p>2</p>

матриці.	<p>3. Виконати індивідуальне домашнє завдання на обчислення числових характеристик випадкових векторів засобами MS Excel із застосуванням функцій CORREL та допомогою надбудови «Пакет інструментів для аналізу»</p> <p>-----</p> <p><b>Практичне заняття 9.</b> Дослідження систем залежних та незалежних випадкових величин: закони розподілу, числові характеристики.</p> <p>План практичного заняття</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Побудова сумісного та маргінальних (граничних) законів розподілу системи з двох випадкових величин.</li> <li>2. Числові характеристики системи з випадкових величин: маргінальні та умовні. Методи їх обчислення та аналіз.</li> <li>3. Обчислення коефіцієнтів коваріації та кореляції.</li> <li>4. Двовірний нормальний розподіл, його числові характеристики та властивості.</li> <li>5. АКР</li> </ol>	2
<p><b>Знати:</b> основні принципи вибіркового методу та способи обчислення описових статистик (вибіркових числових характеристик)</p>	<p><b>Тема 5. Основні поняття та описові методи математико - статистичної обробки соціологічних даних.</b></p> <p><b>Лекція 10.</b> Вибірковий метод соціологічного дослідження: генеральна сукупність та вибірка, описові статистики</p> <p>План</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Означення генеральної сукупності та основні положення вибіркового методу. Поняття про репрезентативність. Принципи побудови статистичних оцінок досліджуваних ознак.</li> <li>2. Емпірична функція та гістограма вибіркового розподілу. Вибіркові моменти та їх властивості.</li> <li>3. Описові статистики центру розподілу та розкиду даних (середнє,</li> </ol>	<p><b>10</b></p> <p>2</p>



<p><b>Вміти:</b> будувати емпіричну функцію розподілу за варіаційним рядом та гістограму за згрупованими даними; обчислювати за результатами спостережень числові характеристики центру розподілу досліджуваної ознаки та характеристики її варіації як вручну, так і засобами Excel.</p>	<p>стандартна помилка, медіана, мода, стандартне відхилення, дисперсія вибірки, ексцес, асиметричність) та їх обчислення засобами пакету «Аналіз даних» в середовищі MS Office/ Excel.</p> <p><b>Список рекомендованих джерел:</b>  <b>Основний:</b> 1 [с. 132-147], 2 [с. 10-64], 3 [с. 122-126, 134-155], 4 [с. 48-88], 5 [с. 138-181, 254-273], 9 [с. 6-17].  <b>Додатковий:</b> 14 [с. 192-228], 18 [с. 37-148], 19 [с. 37-74].  <b>Інтернет - ресурси:</b> 24, 25, 27.</p> <p><b>Самостійна робота студентів</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Опрацювати лекційний матеріал, спираючись на рекомендовану літературу.</li> <li>2. Розібрати приклади типових задач на знаходження емпіричної функції розподілу даних спостережень, побудову гістограми та обчислення вибірових моментів (с.193-206, [14])</li> <li>3. Виконати ІДЗ на обчислення вибірових характеристик результатів спостережень засобами MS Excel із застосуванням функцій CORREL та допомогою надбудови «Пакет інструментів для аналізу»</li> </ol> <p>-----</p> <p><b>Практичне заняття 10.</b> Вибіркові спостереження та вибіркові оцінки досліджуваних ознак в соціологічних дослідженнях</p> <p>План практичного заняття</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вибірковий розподіл та його характеристики.</li> <li>2. Застосування модуля «Описові статистики» пакету «Аналіз даних» в середовищі MS Excel при обчисленні статистичних оцінок.</li> <li>3. Побудова емпіричної функції розподілу та гістограми за результатами проведених вибірових спостережень в середовищі MS Excel.</li> </ol>	<p>6</p> <p>2</p>
---	--	-------------------

	4. Обчислення основних статистичних (вибіркових) оцінок теоретичних характеристик досліджуваних ознак.	
<p><b>Знати:</b> основні методи точкової оцінки досліджуваної ознаки та порівнянь, алгоритм отримання оцінок за методом моментів та максимальної вірогідності.</p> <p><b>Вміти:</b> отримувати точкові оцінки невідомих параметрів за даними соціологічних досліджень та порівнювати їх, вибираючи таку, що задовольняє умові задачі.</p>	<p><b>Тема 6. Точкові оцінки параметрів розподілів соціологічних даних</b> <b>Лекція 11.</b> Точкові оцінки параметрів розподілів досліджуваних ознак за даними статистичних спостережень в соціально-економічних дослідженнях План лекції</p> <p>1. Точкові оцінки щодо параметричної та непараметричної сукупності розподілів. 2. Методи знаходження оцінок: метод моментів (ММ) та метод максимальної вірогідності (ММВ). 3. Порівняння точкових оцінок.</p> <p><b>Список рекомендованих джерел:</b> <i>Основний:</i> 1 [с. 148-153], 3 [с. 122-126, 134-155], 6 [с. 48-88]. <i>Додатковий:</i> 14 [с. 232-244]. <i>Інтернет - ресурси:</i> 24, 25, 27.</p> <p>-----</p> <p><b>Самостійна робота студентів.</b> 1. Опрацювати лекційний матеріал, спираючись на рекомендовану літературу. 2. Розібрати приклади типових задач на знаходження статистичних оцінок за методом моментів, та методом максимальної вірогідності (с.178-181, [3]; с.238-244, [14])</p> <p>-----</p> <p><b>Практичне заняття 11.</b> Методи та алгоритми знаходження точкових оцінок: метод моментів та метод максимальної вірогідності. План практичного заняття</p>	<p><b>8</b> 2</p> <p>4</p> <p>2</p>

	<p>1. Побудова точкових оцінок у випадку рівномірного, експоненціального та нормального розподілу генеральної сукупності за методом моментів.</p> <p>2. Визначення функції максимальної вірогідності для параметричного розподілу за результатами проведеного дослідження.</p> <p>3. Побудова точкових оцінок у випадку біноміального, експоненціального та нормального розподілу генеральної сукупності за методом максимальної вірогідності.</p>	
<p><b>Знати:</b> алгоритм отримання інтервальної оцінки параметрів ознаки, що вивчається; інтерпретацію отриманого висновку для всієї генеральної сукупності; способи встановлення мінімально достатнього обсягу планованого вибіркового дослідження.</p>	<p><b>Тема 7. Інтервальні оцінки. Визначення мінімально достатнього обсягу вибіркового соціологічного дослідження.</b></p> <p><b>Лекція 12, 13.</b> Інтервальні оцінки (довірчі інтервали). Визначення обсягу вибіркового соціологічного дослідження.</p> <p>План лекції</p> <p>1. Інтервальні оцінки невідомих генеральних (теоретичних) характеристик досліджуваних ознак рівня значущості <math>\alpha</math>: означення та загальний алгоритм їх побудови, інтерпретація результатів.</p> <p>2. Алгоритм побудови інтервальної оцінки рівня значущості <math>\alpha</math> для генеральної частки досліджуваної ознаки.</p> <p>3. Довірчі інтервали рівня значущості <math>\alpha</math> для генеральних значень середнього (при відомому / невідомому стандартному відхиленні) та дисперсії (при відомому / невідомому математичному очікуванні) у випадку нормально розподіленої генеральної сукупності.</p> <p>4. Інтервальні оцінки рівня значущості <math>\alpha</math> для генерального середнього досліджуваної ознаки розподіленої за Пуассоном (аналіз «рідкісних» подій).</p> <p>5. Інтервальні оцінки рівня значущості <math>\alpha</math> для генеральної інтенсивності відмов експоненціально розподіленої ознаки (аналіз даних типу «часу життя»).</p>	<p><b>14</b></p> <p>4</p>

<p><b>Вміти:</b> науково обґрунтовано переносити результати вибіркового дослідження на всю генеральну сукупність; визначення мінімально достатнього обсягу вибіркового дослідження що забезпечує необхідну точність та надійність статистичної оцінки досліджуваної ознаки для частки генеральної сукупності та генерального середнього.</p>	<p>6. Визначення мінімально достатнього обсягу вибіркового дослідження що забезпечує необхідну точність та надійність статистичної оцінки досліджуваної ознаки для частки генеральної сукупності та генерального середнього.</p> <p><b>Список рекомендованих джерел:</b>  <b>Основний:</b> 1 [с. 154-164], 2 [с. 177-217], 3 [с. 127-129; 181-197, 208-211], 4 [с. 196-223], 5 [с. 274-304, 134-155], 6 [с. 212-234].  <b>Додатковий:</b> 10 [с. 26-32], 12 [с. 129-132], 14 [с. 245-252], 19 [с. 175-189].  <b>Інтернет - ресурси:</b> 24, 25, 27.</p> <hr/> <p><b>Самостійна робота студентів</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Опрацювати лекційний матеріал, спираючись на рекомендовану літературу.</li> <li>2. Повторити основні характеристики нормального розподілу, Стюдента та <math>\chi^2</math> (лекція 8).</li> <li>3. Розібрати приклади розв'язання типових задач на знаходження інтервальних оцінок (с.245-252, [14])</li> <li>4. Виконання АКР з використанням засобів MS Excel на: <ul style="list-style-type: none"> <li>- на побудову інтервальних оцінок невідомих параметрів найважливіших розподілів (біноміальний, Пуассона, експоненціальний, нормальний) за наявними даними вибіркового статистичного спостереження;</li> <li>- визначення необхідного обсягу вибіркового спостереження щодо достовірної оцінки досліджуваної ознаки.</li> </ul> </li> </ol> <hr/> <p><b>Практичні заняття 12, 13.</b> Практичне застосування методів та алгоритмів інтервального оцінювання генеральних числових характеристик.</p>	<p>6</p> <p>4</p>
--	---	-------------------

	<p>План практичного заняття</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Алгоритм побудови довірчих інтервалів для невідомих параметрів розподілу генеральної сукупності. Типові приклади застосування.</li> <li>2. Інтервальні оцінки для нормальної статистичної моделі, їх практична побудова за наявними даними статистичних спостережень при допомозі функцій CONFIDENCE.NORM та CONFIDENCE.T в середовищі MS Excel.</li> <li>3. Знаходження мінімально достатнього обсягу проведення вибіркового обстеження, що гарантує вказану точність та надійність результату.</li> <li>4. Виконання АКР</li> </ol>	
<p><b>Знати:</b> основні принципи, методи, алгоритм перевірки статистичних гіпотез та оцінки ризиків пов'язані з помилками першого та другого роду.</p> <p><b>Вміти:</b> висувати прості та складні пари гіпотез (односторонні, двосторонні) при</p>	<p><b>Тема 8. Загальні принципи та методи перевірки статистичних гіпотез.</b></p> <p><b>Лекція 14.</b> Принципи та методи перевірки статистичних гіпотез. План лекції.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Особливості висування статистичних гіпотез в соціологічних дослідженнях. Нульова та альтернативна гіпотези. Поняття про рівень значущості статистичного висновку.</li> <li>2. Прості та складні гіпотези: одностороння та двохстороння перевірка.</li> <li>3. Загальний алгоритм перевірки статистичних гіпотез. Тестова (критеріальна) статистика та її критичне значення. Області відхилення та прийняття гіпотез.</li> <li>4. Приклад перевірки гіпотези про частку ознаки в генеральній сукупності (<math>N_{(0,1)}</math> – критерій).</li> <li>5. Типи помилок та потужність критерію. Ризики, що виникають при перевірці гіпотез та пов'язані з помилками першого та другого роду. Приклади застосування.</li> <li>6. Потенційні проблеми та етичні питання, що пов'язані з перевіркою</li> </ol>	<p>7</p> <p>2</p>

<p>соціологічних дослідженнях; науково обґрунтовувати висновки з вказівкою ризиків, пов'язаних з помилками першого та другого роду.</p>	<p>гіпотез.</p> <p><b>Список рекомендованих джерел:</b>  <b>Основний:</b> 1 [с. 165-211], 2 [с. 177-217], 3 [с. 129-133; 215-234, 208-211], 6 [с. 133-137].  <b>Додатковий:</b> 10 [с. 72-79], 13 [с. 258-264], 14 [с. 280-282], 15 [с. 74-82].  <b>Інтернет - ресурси:</b> 24, 25, 27.</p> <hr/> <p><b>Самостійна робота студентів</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Опрацювати лекційний матеріал, спираючись на рекомендовану літературу.</li> <li>2. Повторити основні характеристики розподілу Гауса (нормального), Стьюдента та <math>\chi^2</math> (Лекції 8, 9).</li> <li>3. Розібрати приклади розв'язання типових задач на висунення основної та альтернативної гіпотез, типи помилок при перевірці статистичних гіпотез та ризики пов'язані з цим. (с.280-282, [14])</li> </ol> <hr/> <p><b>Практичні заняття 14.</b> Загальний алгоритм перевірки статистичних гіпотез. Рівень значущості та потужність критерію.  План практичного заняття</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Покрокова модель перевірки гіпотез про частку ознаки в генеральній сукупності у випадку однієї вибірки.</li> <li>2. Задачі на перевірку гіпотез із застосуванням <math>N(0,1)</math> – критерію.</li> <li>3. Визначення та інтерпретація ризиків, що пов'язані з помилками першого та другого роду для наявних даних соціологічних досліджень.</li> <li>4. Опрацювання рекомендацій представлення результатів проведеного дослідження щодо перевірки висунутих гіпотез у текстовому звіті з</li> </ol>	<p>3</p> <p>2</p>
---	--	-------------------

	обґрунтуванням статистичного висновку в середовищі MS Office/ Word/ Excel.	
<b>Знати:</b> основні принципи, методи, алгоритм застосування параметричних критеріїв за даними соціологічних спостережень. <b>Вміти:</b> застосовувати критерії $\chi^2$ та Колмогорова – Смірнова для перевірки розподілу змінної ознаки в соціологічних даних; критерії щодо порівнянь значень часток, середніх та дисперсій досліджуваних ознак (випадок	<b>Тема 9. Параметричні критерії перевірки гіпотез узгодженості, центру розподілу та варіації в соціологічних даних.</b> <b>Лекція 15.</b> Критерії порівнянь емпіричного (вибіркового) розподілу з теоретичним. Порівняння двох і більше емпіричних розподілів. План лекції. 1. Критерій узгодженості «хі-квадрат» 1.1. Використання $\chi^2$ – критерію узгодженості для біноміального (поліноміального) розподілу. 1.2. Використання $\chi^2$ – критерію узгодженості для розподілу Пуассона. 1.3. Використання $\chi^2$ – критерію узгодженості для нормального розподілу. 2. Критерій узгодженості Колмогорова - Смірнова для двох та більше емпіричних розподілів. 3. Приклади застосування критеріїв узгодженості при аналізі даних соціологічних спостережень. <b>Список рекомендованих джерел:</b> <b>Основний:</b> 1 [с. 203-211], 3 [с. 282-306], 6 [с. 151-155, 206-210]. <b>Додатковий:</b> 15 [с. 106-119]. <b>Інтернет - ресурси:</b> 24, 25, 27.	17  2
	<b>Самостійна робота студентів.</b> 1. Опрацювати лекційний матеріал, спираючись на рекомендовану літературу. 2. Розібрати приклади розв'язання типових задач на перевірку гіпотез	2

<p>двох та більше вибірок).</p>	<p>узгодженості даних спостережень з конкретним теоретичним розподілом (с.292-303, [14])</p> <p>-----</p> <p><b>Практичні заняття 15. Критерії узгодженості емпіричних та теоретичних розподілів.</b></p> <p>План практичного заняття</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Задачі на застосування критерію «хі-квадрат» для перевірки розподілу досліджуваної ознаки за даними соціологічного спостереження у випадках біноміальної, пуасонівської та нормально розподіленої генеральної сукупності.</li> <li>2. Задачі на застосування критерію узгодженості Колмогорова - Смірнова для двох та більше емпіричних розподілів даних соціологічних спостережень.</li> <li>3. Опрацювання рекомендацій представлення результатів проведеного дослідження щодо перевірки критеріїв узгодженості у текстовому звіті з обґрунтуванням статистичного висновку в середовищі MS Office/ Word/ Excel.</li> </ol> <p>-----</p> <p><b>Лекція 16.</b> Критерії щодо перевірки значень частки, середнього та варіації досліджуваної ознак (випадок однієї вибірки).</p> <p>План лекції.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>N_{(0,1)}</math> - критерій, в який входить єдина біноміальна ймовірність.</li> <li>2. <math>t</math> - критерій Стьюдента перевірки значення середнього.</li> <li>3. <math>\chi^2</math> - критерій для перевірки значення єдиної дисперсії.</li> <li>4. Приклади застосування критеріїв щодо перевірки значень при обробці соціологічних даних.</li> </ol> <p><b>Список рекомендованих джерел</b></p>	<p>2</p> <p>2</p>
---------------------------------	---	-------------------



	<p><b>Основний:</b> 1 [с. 181-184; 191-195; 200-202], 4 [с. 177-202], 5 [с. 305-340], 6 [с. 156-157]</p> <p><b>Додатковий:</b> 9 [с. 98-101], 14 [с. 280-282], 17 [с. 247-278], 19 [с. 320-354].</p> <p><b>Інтернет - ресурси:</b> 24, 25, 27.</p> <hr/> <p><b>Самостійна робота студентів.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Опрацювати лекційний матеріал, спираючись на рекомендовану літературу.</li> <li>2. Розібрати приклади розв'язання типових задач на перевірку гіпотез про значення генеральних числових характеристик за даними спостережень (с.280-282, [14])</li> <li>3. Виконання ДЗ з використанням засобів MS Excel на обчислення критеріальної статистики та критичної області при перевірці гіпотези щодо значень числових характеристик досліджуваної ознаки за наявними соціологічними даними.</li> </ol> <hr/> <p><b>Практичні заняття 16.</b> Статистична перевірки значень частки, середнього та варіації досліджуваної ознак (випадок однієї вибірки).</p> <p>План практичного заняття</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Задачі на застосування <math>N(0,1)</math> – критерію та <math>t</math> - критерію Стьюдента щодо перевірки значення частки та середнього за результатами вибіркового соціологічного дослідження.</li> <li>2. Задачі на застосування <math>\chi^2</math> - критерій для перевірки значення єдиної дисперсії (міру розкиду даних вибірових спостережень).</li> <li>3. Опрацювання рекомендацій представлення результатів проведеного дослідження щодо перевірки значень числових характеристик у</li> </ol>	<p>1,5</p> <p>2</p>
--	---	---------------------



	<p>4. Виконання ДЗ з використанням засобів MS Excel.</p> <p><b>Практичні заняття 17.</b> Критерії щодо порівнянь значень часток, середніх та дисперсій досліджуваних ознак (випадок двох та більше вибірок).</p> <p>План практичного заняття</p> <p>1. Опрацювання прикладів застосування <math>N(0,1)</math> – критерію, t- критерію Стьюдента та F-критерій Фішера щодо порівнянь значень числових характеристик (частка, середнє, дисперсія) за результатами вибіркового соціологічного дослідження у випадку двох вибірок.</p> <p>2. Парні спостереження. Умови та алгоритм застосування t-критерій Стьюдента щодо виявлення дії фактора впливу.</p> <p>3. Реалізація процедури порівняння ознак з використанням статистичних критеріїв за допомогою пакета «Аналіз даних» в середовищі MS Office/Excel. Інтерпретація та формування висновків.</p>	2
<p><b>Знати:</b> особливості застосування непараметричні критерії перевірки гіпотез про відмінності рівнів, наявності змін та значущих тенденцій за фактором впливу.</p> <p><b>Вміти:</b> виявляти</p>	<p><b>Тема 10. Непараметричні критерії перевірки гіпотез про відмінності рівнів, наявності змін та значущих тенденцій за фактором впливу</b></p> <p><b>Лекція 18.</b> Виявлення статистичних відмінностей в рівні значень досліджуваної ознаки.</p> <p>План лекції.</p> <p>1. Непараметричні критерії для оцінки різниці між вибірками за рівнем кількісно вимірної ознаки: Q - критерій Розенбаума; U - критерій Манна - Уїтні; H-критерій Крускала–Уолліса; S–критерій тенденцій Джонкіра.</p> <p>2. Особливості застосування критеріїв при аналізі соціологічних даних. Приклади соціологічних задач, при розв’язуванні яких реалізуються дані</p>	12 2

<p>статистично достовірну різницю між вибірками за рівнем кількісно вимірної ознаки та в рівнях значень при наявності зсуву при порушенні гіпотези щодо нормального розподілу генеральної сукупності.</p>	<p>критерії.  <b>Список рекомендованих джерел:</b>  <i>Основний:</i> 1 [с. 188-190, 194-199], 6 [с. 163-167, 170-173]  <i>Додатковий:</i> 9 [с. 103-111], 15 [с. 83-94].  <i>Інтернет - ресурси:</i> 24, 25, 27</p> <hr/> <p><b>Самостійна робота студентів</b>  1. Опрацювати лекційний матеріал, спираючись на рекомендовану літературу.  2. Розібрати приклади розв’язання типових задач на перевірку гіпотез щодо різниці у рівнях значень генеральних числових характеристик за даними спостережень (с. 163-167, 170-173, [6]).  3. Виконати ДЗ.</p> <hr/> <p><b>Практичні заняття 18.</b> Виявлення статистичних відмінностей в рівні значень досліджуваної ознаки. (випадок двох вибірок).  План практичного заняття  1. Задачі на застосування непараметричних критеріїв (Q Розенбаума, U Манна - Уїтні, H Крускала–Уолліса, S Джонкіра) для оцінки різниці між вибірками даних соціологічних спостережень за рівнем досліджуваної ознаки.  2. Порівняння отриманих статистичних висновків при розв’язуванні задач зі використанням різних критеріїв.  3. Виконання ДЗ із залученням процедури формування, інтерпретації та порівняння статистичних висновків з використанням MS Office/Excel.</p> <hr/> <p><b>Лекція 19.</b> Непараметричні критерії для оцінки зсуву значень</p>	<p>2</p> <p>2</p> <p>2</p>
---	--	----------------------------

досліджуваної ознаки

План лекції.

1. Визначення та розпізнавання зсуву. Співставлення показників вимірених в різних умовах на одній вибірці респондентів.

2. Непараметричні критерії розпізнавання зсуву та напрямку змін:

G-критерій знаків;

T-критерій Уїлкоксона;

$\chi_r^2$  - критерій Фрідмана;

L -критерій тенденцій Пейджа.

3. Приклади застосування критеріїв змін у типових задачах обробки соціологічних даних у середовищі MS Office/Excel.

**Список рекомендованих джерел:**

*Основний:* 6 [с. 179-184]

*Додатковий:* 9 [с. 112-120], 15 [с. 95-105].

*Інтернет - ресурси:* 24, 25, 27

-----  
**Самостійна робота студентів.**

1. Опрацювати лекційний матеріал, спираючись на рекомендовану літературу.

2. Ознайомитися зі статистичними таблицями критичних значень критеріїв: G - знаків, T- Вилкоксона,  $\chi_r^2$  – Фрідмана, L - тенденцій Пейджа. Розібрати приклади типових задач(с. 179-184, [6]).

2. Виконати домашнє завдання на обчислення тестової статистики та критичної області за вказаними непараметричними критеріями для виявлення напрямку та оцінки величини зсуву досліджуваної ознаки за наявними даними вибірових соціологічних спостережень.

-----

2

	<p><b>Практичне заняття 19.</b> Непараметричні критерії для оцінки зсуву значень досліджуваної ознаки.</p> <p>План практичного заняття</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Задачі на застосування непараметричних критеріїв (G - знаків, T-Вилкоксона, <math>\chi_r^2</math> – Фрідмана, L - тенденцій Пейджа) для оцінки величини зсуву та його напрямку.</li> <li>2. Порівняння отриманих статистичних висновків при розв'язуванні задач зі використанням різних критеріїв.</li> </ol>	2
<p><b>Знати:</b>  постановку задачі, умови застосування, алгоритм проведення одно- та двохфакторного аналізу соціологічних даних.</p> <p><b>Вміти:</b>  проводити множинні порівняння середніх значень досліджуваної ознаки та її варіації при дії</p>	<p><b>Тема 11. Елементи дисперсійного аналізу.</b></p> <p><b>Лекція 20.</b> Однофакторний дисперсійний аналіз.</p> <p>План лекції.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Мета та необхідні умови проведення дисперсійного аналізу за статистичними даними вибіркового соціологічного спостереження.</li> <li>2. Множинні порівняння при дії одного фактору впливу.</li> <li>3. Використання F– критерію Фішера для оцінки різниці між декількома математичними очікуваннями (генеральними середніми).</li> <li>4. Критерій Левине для перевірки однорідності дисперсій.</li> <li>5. Приклади розв'язування типових задач з використанням пакету «Аналіз даних» в середовищі MS Office/Excel.</li> </ol> <p><b>Список рекомендованих джерел:</b></p> <p><i>Основний:</i> 2 [с. 195-217], 4 [с. 232-255], 6 [с. 167-169]</p> <p><i>Додатковий:</i> 15 [с. 120-135], 17 [с. 337-368], 19 [с. 384-394].</p> <p><i>Інтернет - ресурси:</i> 24, 25, 27</p> <hr/> <p><b>Самостійна робота студентів</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Опрацювати лекційний матеріал, спираючись на рекомендовану</li> </ol>	<p><b>12</b></p> <p>2</p> <p>2</p>

<p>одного фактору впливу; здійснювати процедуру двох факторного дисперсійного аналізу з метою оцінки ізольованої та сумісної дії двох факторів впливу на зміни ознаки, що вивчається в соціологічних дослідженнях.</p>	<p>літературу. 2. Ознайомитися з керівництвом користувача щодо реалізації одно факторного дисперсійного аналізу за допомогою пакета «Аналіз даних» в середовищі MS Office/Excel. 3. Провести одно факторний дисперсійний аналіз щодо оцінки різниці між декількома математичними очікуваннями (генеральними середніми) за допомогою критерію Фішера за наявними даними вибіркового соціологічних спостережень за допомогою пакета «Аналіз даних» в середовищі MS Excel (ДЗ).</p> <p>-----</p> <p><b>Практичне заняття 20.</b> Застосування одно факторного дисперсійного аналізу в соціологічних дослідженнях. План практичного заняття. 1. Алгоритм оцінки різниці між середніми за F– критерієм: формули для обчислення повної, міжгрупової, внутрігрупової варіації та тестової статистики. Побудова підсумкової таблиці дисперсійного аналізу (ANOVA). 2. Алгоритм проведення процедури Тьюкі-Крамера апостеріорного порівняння декількох середніх. Розв’язування типових прикладів. Інтерпретація результатів. 3. Необхідні умови застосування дисперсійного аналізу: критерій Левине для перевірки однорідності дисперсій. 4. Приклади розв’язування типових задач з використанням пакету «Аналіз даних» в середовищі MS Excel.</p> <p>-----</p> <p><b>Лекція 21.</b> Двохфакторний дисперсійний аналіз. План лекції.</p>	<p>2</p> <p>2</p>
--	---	-------------------

	<p>1. Підсумок виконання двохфакторного дисперсійного аналізу: оцінка факторів впливу та ефектів їх взаємодії.  2. Інтерпретація ефектів взаємодії.  3. Множинні порівняння при дії декількох факторів впливу.  4. Приклади розв'язування типових задач з використанням пакету «Аналіз даних» в середовищі MS Office/Excel.</p> <p><b>Список рекомендованих джерел:</b>  <i>Основний:</i> 6 [с. 184-188]  <i>Додатковий:</i> 15 [с. 135-143], 18 [с. 53-63], 19 [с. 451-486], 22 [с. 331-400].  <i>Інтернет - ресурси:</i> 24, 25, 27</p> <hr/> <p><b>Самостійна робота студентів</b></p> <p>1. Опрацювати лекційний матеріал, спираючись на рекомендовану літературу.  2. Ознайомитися з керівництвом користувача щодо реалізації однофакторного дисперсійного аналізу за допомогою пакета «Аналіз даних» в середовищі MS Office/Excel ([24], [25]).</p> <hr/> <p><b>Практичне заняття 21.</b> Практичне застосування двохфакторного дисперсійного аналізу в соціологічних дослідженнях.  План практичного заняття.  1. Алгоритм оцінки ізольованої дії факторів (f1, f2) та ефектів їх взаємодії: формули для обчислення повної, ізольованої, сумісної варіації та тестових статистик. Побудова підсумкової таблиці дисперсійного аналізу для двохфакторного спостереження (експерименту) за даними проведеного спостереження (мета-дані).</p>	<p>2</p> <p>2</p>
--	--	-------------------



	2. Приклади розв'язування типових задач з використанням пакету «Аналіз даних» в середовищі MS Office/Excel, інтерпретація результатів, формування статистичних висновків.	
<p><b>Знати:</b> класифікацію типів взаємозв'язку між досліджуваними ознаками в соціологічних дослідженнях; застосування статистичних критеріїв про значущість кореляційної залежності в параметричному та непараметричному випадках.</p> <p><b>Вміти:</b> будувати та інтерпретувати діаграму розсіювання для</p>	<p><b>Тема 12. Кореляційний аналіз: міра зв'язку між досліджуваними ознаками.</b></p> <p><b>Лекція 22-23.</b> Зв'язок між двома досліджуваними ознаками (змінними). Вступ та основні поняття. Випадок кількісних (числових) даних. План лекції</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Кореляційний зв'язок та теоретичні засади. Кореляційне поле.</li> <li>2. Три основні характеристики статистичних зв'язків: існування, сила, структура та напрям.</li> <li>3. Коефіцієнт кореляції Пірсона (<math>r_p</math>) для числових даних та практичний приклад обчислення за допомогою спеціальних функцій в середовищі MS Office/Excel.</li> <li>4. Перетворення Фішера. Критерій перевірки коефіцієнт кореляції Пірсона (<math>r_p</math>) на значущість.</li> <li>5. <math>\chi^2</math> – критерій порівнянь коефіцієнтів кореляції.</li> </ol> <p>-----</p> <p><b>Список рекомендованих джерел:</b>  <b>Основний:</b> 2 [с. 65-83], 3 [с. 334-338], 6 [с. 196-201].  <b>Додатковий:</b> 9 [с. 54-58], 10 [с. 96-101], 15 [с. 41-48], 21 [с. 142-147].  <b>Інтернет - ресурси:</b> 24, 25, 27</p> <p>-----</p> <p><b>Самостійна робота студентів</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Опрацювати лекційний матеріал, спираючись на рекомендовану літературу/</li> </ol>	<p><b>28</b></p> <p>4</p> <p>2</p>

<p>соціологічних даних; пояснювати доцільність використовувати коефіцієнти кореляції міри зв'язку між двома змінними (на відміну від її значущості); розраховувати та інтерпретувати основні коефіцієнти кореляції за даними виміряними у різних шкалах (параметрична та непараметрична статистика); здійснювати перевірку на значущість коефіцієнтів для достовірного</p>	<p>2. Розібрати приклади розв'язування типових задач на знаходження коефіцієнта кореляції (с.146-201, [6]) та перевірити результати в середовищі MS Office/Excel.</p> <p>-----</p> <p><b>Практичне заняття 22-23.</b> Засвоєння основних понять кореляційного аналізу як міри зв'язку між ознаками (змінними) в соціологічних дослідженнях.</p> <p>План практичного заняття.</p> <p>1. Опис та аналіз взаємозв'язку між досліджуваними ознаками: побудова кореляційного поля. Попередні висновки щодо наявності взаємозв'язку та його напрямку.</p> <p>2. Алгоритм обчислення коефіцієнт кореляції Пірсона (<math>r_p</math>) та способи його реалізації в середовищі MS Office/Excel. Розв'язування задач на знаходження значення лінійного коефіцієнта кореляції в середовищі MS Office/Excel.</p> <p>3. Розв'язування задач перевірки гіпотез про взаємозалежність двох або більше ознак. Типові приклади практичного використання в соціологічних дослідженнях.</p> <p>-----</p> <p><b>Лекція 24.</b> Зв'язок між змінним, виміряними за номінальною шкалою.</p> <p>План лекції.</p> <p>1. Міри зв'язку на основі критерію хі-квадрат.</p> <p>2. Пропорційне зменшення помилки.</p> <p>3. Міра пропорційного зменшення помилки для номінальних змінних лямбда (<math>\lambda</math>).</p> <p>4. Обчислення критерію <math>\lambda</math> та обмеження щодо його застосування.</p> <p><b>Список рекомендованих джерел:</b></p>	<p>4</p> <p>2</p>
--	---	-------------------

<p>формування статистичного висновку за результатами проведеного соціологічного дослідження.</p>	<p><b>Основний:</b> 3 [с. 316-326], 4 [с. 281-307].  <b>Додатковий:</b> 17 [с. 371-452].  <b>Інтернет - ресурси:</b> 24, 25, 27</p> <hr/> <p><b>Самостійна робота студентів</b></p> <p>1. Опрацювати лекційний матеріал, спираючись на рекомендовану літературу.</p> <p>2. Розібрати приклади розв'язування типових задач на знаходження міри зв'язку між змінними, вимірними за номінальною шкалою (с.281-307, [4]) за критерієм <math>\chi^2</math> та <math>\lambda</math>.</p> <hr/> <p><b>Практичне заняття 24.</b> Задачі на виявлення зв'язку між змінним, вимірними за номінальною шкалою.  План практичного заняття.</p> <p>1. Опрацювання алгоритму критерію хі-квадрат (<math>\chi^2</math>) та способи його реалізації на типових прикладах соціологічних даних.</p> <p>2. Приклади розв'язування типових задач в соціологічних дослідженнях на застосування критеріїв <math>\chi^2</math> та <math>\lambda</math> з проведенням розрахунків в середовищі MS Office/Excel та подальшою інтерпретацією результатів.</p> <hr/> <p><b>Лекція 25.</b> Зв'язок між змінним, вимірними за порядковою шкалою.  План лекції.</p> <p>1. Пропорційне зменшення помилки (PRE).</p> <p>2. Обчислення коефіцієнта гамма (<math>\gamma</math>).</p> <p>3. Визначення напрямку зв'язку.</p> <p>4. Коефіцієнти рангової кореляції Кендела (<math>\tau</math>, <math>\rho_{kn}</math>). та Спірмена (<math>\rho_{sp}</math>).</p> <p>5. Критерії перевірки на значущість статистичного зв'язку між двома</p>	<p>2</p> <p>2</p> <p>2</p>
--	---	----------------------------

	<p>змінними за коефіцієнтами <math>\gamma</math> та <math>\rho_{sp}</math>.</p> <p><b>Список рекомендованих джерел</b></p> <p><b>Основний:</b> 2 [с. 95-98? 108-125], 3 [с. 327-333], 4 [с. 308-329], 6 [с. 202-206].</p> <p><b>Додатковий:</b> 9 [с. 59-67], 4 [с. 281-307], 10 [с. 85-91], 15 [с. 56-59], 18 [с. 21-22].</p> <p><b>Інтернет - ресурси:</b> 24, 25, 27</p> <hr/> <p><b>Самостійна робота студентів</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Опрацювати лекційний матеріал, спираючись на рекомендовану літературу.</li> <li>Опрацювати розв'язання типових прикладів на дослідження взаємозв'язку між даними, вимірними за порядковою шкалою (с.202-206, [6]).</li> </ol> <hr/> <p><b>Практичне заняття 25.</b> Опрацювання алгоритму обчислення та встановлення значущості зв'язку між змінними вимірними за порядковою шкалою.</p> <p>План практичного заняття.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Алгоритми обчислення коефіцієнтів гамма (<math>\gamma</math>) та рангової кореляції Спірмена (<math>\rho_{sp}</math>) і Кендела (<math>\tau</math>, <math>\rho_{ken}</math>), їх реалізація на прикладах соціологічних даних статистичних спостережень.</li> <li>Задачі на опрацювання способу перевірки на значущість статистичного зв'язку між двома ознаками за коефіцієнтами та <math>\gamma</math>, <math>\rho_{sp}</math>, <math>\rho_{ken}</math> зі подальшою інтерпретацією результатів.</li> </ol> <hr/> <p><b>Лекція 26.</b> Зв'язок між змінним, вимірними за різними типами шкал.</p>	<p>2</p> <p>2</p> <p>2</p>
--	--	----------------------------

	<p>План лекції</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Коефіцієнти асоціативної залежності: <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>\phi</math> контингенції Пірсона</li> <li>- Q асоціації Юла</li> </ul> </li> <li>2. Коефіцієнти взаємної зв'язаності ознак: <ul style="list-style-type: none"> <li>C - Пірсона, K - Чупрова та V - Крамера</li> </ul> </li> <li>3. Бісеріальні коефіцієнти кореляції: точково-бісеріальний коефіцієнт кореляції <math>R_{pb}</math>, рангово-бісеріальний коефіцієнт кореляції <math>R_{rb}</math></li> </ol> <p><b>Список рекомендованих джерел</b>  <b>Основний:</b> 4 [с. 339-363].  <b>Додатковий:</b> 9 [с. 68-83], 15 [с. 51-56; 60-63], 18 [с. 25-26].  <b>Інтернет - ресурси:</b> 24, 25, 27</p> <p><b>Самостійна робота студентів.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Опрацювати лекційний матеріал, спираючись на рекомендовану літературу/</li> <li>2. Опрацювати розв'язання типових прикладів на коефіцієнти асоціативної залежності та взаємної зв'язаності ознак.</li> <li>3. Виконання домашнього завдання.</li> </ol> <p><b>Практичне заняття 26.</b> Коефіцієнти асоціативної залежності та взаємної зв'язаності ознак.</p> <p>План практичного заняття</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Самостійне розв'язування задач на обчислення коефіцієнтів контингенції (<math>\phi</math> Пірсона) та асоціації (Q Юла)</li> <li>2. Задачі на знаходження коефіцієнтів взаємної зв'язаності ознак: C - Пірсона, K - Чупрова та V – Крамера (с.68-83, [9]).</li> </ol>	<p>2</p> <p>2</p>
--	---	-------------------



<p>(вручну та з EPI INFO); науково обґрунтувати статистичні висновки (фахово інтерпретувати результати).</p>	<p><b>Практичне заняття 27.</b> Відношення переваг та відносний ризик за таблицями сполучених ознак соціологічних даних План практичного заняття. 1. Задачі на побудову таблиць сполучених ознак та обчислення очікуваного числа випадків для побудови критеріальної статистики: вручну та за допомогою пакета EPI INFO. Порівняння результатів. 2. Задачі на обчислення точкових та інтервальних оцінок OR та RR. 3. Опрацювання типового прикладу проведення стратифікованого аналізу сполучених ознак за допомогою пакету EPI INFO.</p>	<p>2</p>
<p><b>Знати:</b> постановку задачі регресійного аналізу та основні методи її вирішення: оцінка параметрів моделі, перевірка на значущість та адекватність даним спостережень. <b>Вміти:</b> Будувати модель парної регресії та проводити її дослідження(таблиця дисперсійного</p>	<p><b>Тема 14. Лінійні моделі регресійного аналізу</b> <b>Лекція 28.</b> Лінійні моделі регресійного аналізу План лекції. 1. Статистична модель парної лінійної регресії. 2. Метод найменших квадратів: точкові оцінки параметрів моделі. 3. Інтервальні оцінки параметрів моделі та перевірка гіпотез про їх значення. Коефіцієнт детермінації. Значущість лінії регресії. 4. Перевірка регресійної моделі на адекватність даним спостережень. Проблема автокореляції та критерій Дарбіна-Ватсона. 5. Застосування пакету «Аналіз даних» (MS EXCEL) для проведення парного регресійного аналізу даних соціологічних досліджень. 6. Поняття про множинну лінійну регресійну модель. Мультиколінійність. Гетероскедастичність. 7. Регресія та прогноз. Небезпеки, застереження та рекомендації, пов'язані з побудовою прогнозу. <b>Список рекомендованих джерел</b> <b>Основний:</b> 2 [с. 144-169], 4 [с. 362-384], 5 [с. 460-585], 6[с. 255-273; 300-319].</p>	<p><b>12</b> 2</p>

<p>аналізу) як вручну, так і з використанням пакету «Аналіз даних» в середовищі MS EXCEL.</p>	<p><b>Додатковий:</b> 10 [с. 104-124], 12 [с. 147-160], 14 [с. 259-261], 15 [с. 64-73], 21 [с. 148-160].</p> <p><b>Інтернет - ресурси:</b> 24, 25, 27</p> <p>-----</p> <p><b>Самостійна робота студентів</b></p> <p>1. Опрацювати лекційний матеріал, спираючись на рекомендовану літературу/  2. Опрацювати розв'язання типового прикладу на побудову та аналіз парної лінійної регресії (с.259-261, [14]).  3. Підготуватися до підсумкової АКР.</p> <p>-----</p> <p><b>Практичне заняття 28.</b>  План практичного заняття.</p> <p>1. Приклади розв'язування типових задач на обчислення та значущість коефіцієнтів кореляції, детермінації, параметрів зсуву та масштабу моделі парної лінійної регресії засобами пакету «Аналіз даних» в середовищі MS Office/Excel.  2. Підсумкова АКР.</p>	<p>6</p> <p>4</p>
<b>Підсумковий контроль – екзамен</b>		
<b>Разом за семестр</b>	<b>180</b>	



### 3. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ\*

#### Основний

1. Найко Д.А. Шевчук О. Ф. Теорія ймовірностей та математична статистика: навч. посіб. Вінниця: ВНАУ, 2020. 382 с.
2. Паніотто В.І., Максименко В.С., Харченко Н.М. Статистичний аналіз соціологічних даних. К.: Видавничий дім "КМ Академія", 2004. 270 с.
3. Телейко А. Б., Чорней Р. К. Математико-статистичні методи в соціології та психології: навч. посіб. К. : МАУП, 2007. 424 с.
4. Healey J.F. The Essentials of Statistics: A Tool for Social Research. Boston: Wadsworth Publishing, 2015. 452 p.
5. Levine D.M., Stephan D.F., Szabat K.A. Statistics for Managers Using Microsoft Excel. Pearson, 2021. 753 p.
6. Pollard J. H.. A Handbook of Numerical and Statistical Techniques: With Examples Mainly from the Life Sciences. Cambridge University Press. 1979. 368 p.
7. Upton J. G. Categorical data analysis by example. John Wiley & Sons, 2017. 216 p.

#### Додатковий

8. Бондаренко Ю. О., Кондратик Л. Й., Кузьмук О. М., Ліщук-Торчинська Т. П., Петрова І. М., Сальнікова С. А. Соціологія: збірник тестових завдань. Луцьк: Волинська обласна друкарня, 2009. 129 с.
9. Боснюк В. Ф. Математичні методи в психології: курс лекцій. Мультимедійне навчальне видання . Х.: НУЦЗУ, 2020. 141 с.
10. Василенко О. А., Сенча І. А. Математично-статистичні методи аналізу у прикладних дослідженнях: навч. посіб. Одеса: ОНАЗ ім. О. С. Попова, 2011. 166 с.
11. Голомозий В.В., Карташов М.В., Ральченко К.В. Збірник задач з теорії ймовірностей та математичної статистики: навч. Посібник. К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2015. 366 с.
12. Горбачик А.П., Сальнікова С.А. Аналіз даних соціологічних досліджень засобами SPSS: навч. посіб. Луцьк: РВВ "Вежа" Волин, нац. ун-ту ім. Лесі Українки. 2008. 164 с.
13. Донченко В. С. Сидоров М. В. Теорія ймовірностей та математична статистика для соціальних наук: навч. посіб. К.: ВПЦ "Київський університет", 2015. 400 с.
14. Жильцов О.Б. Теорія ймовірностей та математична статистика у прикладах і задачах: навч. посібн. для студ. вищ. навч. закл. К. : Київ. ун-т ім. Б. Грінченка, 2015. 336 с.
15. Климчук В.О. Математичні методи у психології. Навчальний посібник для студентів психологічних спеціальностей. К.: Освіта України, 2009. 288 с.

16. Bonacich Phillip, Lu Philip. Introduction to Mathematical Sociology. Princeton University Press. 2012. Main content: 240 p., other: 25 halftones. 58 line illus. 30 tables.
17. Hanneman, Robert A., Kposowa Augustine J., Riddle Mark D. Research Methods for the Social Sciences: Basic Statistics for Social Research. Wiley, Jossey-Bass, 2012. 560 p.
18. Kaptein Maurits Edwin van den Heuvel Statistics for Data Scientists An Introduction to Probability, Statistics, and Data Analysis. Springer, 2020. 321 p.
19. Lieflander R., Healey J., Prus S. Statistics: A Tool for Social Research 4th edition. Toronto: Nelson, 2019. 604 p.
20. McGill, Robert, Tukey, John W., Larsen, Wayne A. “Variations of Box Plots”. The American Statistician. February 1978, 32 (1): p. 12—16.
21. Stockemer Daniel. Quantitative Methods for the Social Sciences. A Practical Introduction with Examples in SPSS and Stata. Springer International Publishing AG, 2019. 185 p.
22. Tukey J. W. Exploratory Data Analysis. Pearson. 1977. 712 p.

### **Інтернет – ресурси**

23. Як і для чого використовувати візуалізацію даних? [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://eidos.org.ua/novyny/yak-i-dlya-choho-vykorystovuvaty-vizualizatsiyu-danyh/>
24. Analyze Data in Excel. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://support.microsoft.com/en-us/office/analyze-data-in-excel-3223aab8-f543-4fda-85ed-76bb0295ffc4>
25. Q. Where is the data analysis button in Excel? [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://libanswers.walsh.edu/faq/147605>
26. SPSS Beginners Tutorials. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.spss-tutorials.com/basics/>
27. STATISTICA Base. [Електронний ресурс]. Режим доступу: [http://statsoft.com/products/STATISTICA\\_Base/](http://statsoft.com/products/STATISTICA_Base/)
28. Tutorials Developed for Epi Info™. Режим доступу: <https://www.cdc.gov/epiinfo/support/tutorials.html>
29. What is data visualization? [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.tableau.com/learn/articles/data-visualization>

\* *Курсивом виділено джерела, наявні у бібліотеці Державного торговельно-економічного університету.*