

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Львівський національний університет імені Івана Франка**  
**Факультет прикладної математики та інформатики**  
**Кафедра математичного моделювання соціально-економічних процесів**

**Затверджено**

На засіданні  
кафедри математичного моделювання  
соціально-економічних процесів  
факультету прикладної математики та  
інформатики  
Львівського національного університету  
імені Івана Франка  
(протокол № 2 від 28 серпня 2023 р.)

Завідувач кафедри Сеньо П. С.

---

**Силабус з навчальної дисципліни**  
**“Математична статистика”,**  
**що викладається в межах ОПП “Системний аналіз і управління.**  
**Інтелектуальний аналіз даних”**  
**першого (бакалаврського) рівня вищої освіти для здобувачів з**  
**спеціальності 124 – системний аналіз**

Львів 2023 р.

<b>Назва дисципліни</b>	Математична статистика
<b>Адреса викладання дисципліни</b>	Головний корпус ЛНУ ім. І. Франка м. Львів, вул. Університетська 1
<b>Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна</b>	Факультет прикладної математики та інформатики Кафедра математичного моделювання соціально-економічних процесів
<b>Галузь знань, шифр та назва спеціальності</b>	12 – інформаційні технології 124 – системний аналіз
<b>Викладачі дисципліни</b>	Сеньо Петро Степанович, доктор фізико - математичних наук, професор, завідувач кафедри математичного моделювання соціально-економічних процесів Ярошко Світлана Михайлівна, доцент кафедри математичного моделювання соціально-економічних процесів Фундак Леся Ігорівна, асистент кафедри математичного моделювання соціально-економічних процесів Николайчук Леся Василівна, асистент кафедри теорії оптимальних процесів
<b>Контактна інформація викладачів</b>	<a href="mailto:petro.seno@lnu.edu.ua">petro.seno@lnu.edu.ua</a> ; <a href="https://ami.lnu.edu.ua/employee/seno">https://ami.lnu.edu.ua/employee/seno</a> ; <a href="mailto:lesya.fundak@lnu.edu.ua">lesya.fundak@lnu.edu.ua</a> ; <a href="https://ami.lnu.edu.ua/employee/fundak">https://ami.lnu.edu.ua/employee/fundak</a> ; <a href="mailto:svitlana.yaroshko@lnu.edu.ua">svitlana.yaroshko@lnu.edu.ua</a> ; <a href="https://ami.lnu.edu.ua/employee/yaroshko">https://ami.lnu.edu.ua/employee/yaroshko</a> ; <a href="mailto:lesya.nykolaichuk@lnu.edu.ua">lesya.nykolaichuk@lnu.edu.ua</a> ; <a href="https://ami.lnu.edu.ua/employee/nykolaichuk">https://ami.lnu.edu.ua/employee/nykolaichuk</a> Головний корпус ЛНУ ім. І. Франка, каб. 361. м. Львів, вул. Університетська, 1
<b>Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються</b>	Консультації в день проведення лекцій/ лабораторних занять (за попередньою домовленістю).
<b>Сторінка курсу</b>	<a href="https://ami.lnu.edu.ua/course1/">https://ami.lnu.edu.ua/course1/</a>
<b>Інформація про дисципліну</b>	Курс розроблено таким чином, щоб надати учасникам знання принципів статистичного аналізу (СА), як необхідного інструменту у вигляді програмного забезпечення для інтелектуального аналізу даних, прогнозування, аналізу економічних та соціальних процесів, а також у багатьох інших галузях науки та техніки. Тому у курсі представлено застосування методів математичної статистики до експериментальних оцінок параметрів розподілів ймовірностей випадкових змінних, задач аналізу впливу факторів, встановлення кореляційних та регресійних залежностей між випадковими змінними. Основну частину курсу займає розгляд практичних і теоретичних аспектів математичної статистики та їх основних програмних реалізацій.
<b>Коротка анотація дисципліни</b>	Дисципліна “Математична статистика” є нормативною дисципліною з спеціальності 124 – системний аналіз для освітньої програми “Системний аналіз”, яка викладається в 4-му семестрі в обсязі 5-ох кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
<b>Мета та цілі дисципліни</b>	<i>Метою</i> вивчення нормативної дисципліни “Математична статистика” є освоєння студентами теоретичних і практичних основ математичної

	<p>статистики та принципів використання отриманих висновків для розв'язування стохастичних задач шляхом виявлення відповідних випадкових величин та випадкових процесів.</p> <p><b>Завданням</b> вивчення навчальної дисципліни є сформулювати у студентів теоретичні знання та практичні навички в області роботи з вибірковими даними; надати студентам уявлення про завдання та цілі інтервального аналізу даних; надати студентам уявлення про основні способи розв'язування стохастичних задач на основі вибіркових методів; надати студентам практичні навички інтелектуального аналізу даних.</p>
<p><b>Література для вивчення дисципліни</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Основна література</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Зайцев Є. П. Теорія ймовірностей і математична статистика. Базовий курс з індивідуальними завданнями і розв'язком типових варіантів : навч. посібн. / Є. П. Зайцев // . – 2-ге видання, стереотипне. – К.: Алерта. - 2017. – 440 с.</li> <li>2. Кушлик-Дивульська О. І. Теорія ймовірностей та математична статистика /О. І. Кушлик-Дивульська, Н. В. Поліщук, Б. П. Орел, П. І. Штабалуок // . - Навчальний посібник. - Київ. - НТУУ «КПІ». - 2014. - 210 с.</li> <li>3. Лебедев Є. О. Математична статистика / Є. О. Лебедев, Г. В. Лівінська, І. В. Розора, М. М. Шарапов//. - Начальний посібник. - Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет". - 2016. - 160 с.</li> <li>4. Огірко О.І. Теорія ймовірностей та математична статистика: навчальний посібник / О. І. Огірко, Н. В. Галайко//. – Львів: ЛьвДУВС, 2017. – 292 с.</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>Додаткова література</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Крамер Г. Математические методы статистики. / Г. Крамер. – М., 1975. – 537 с.</li> <li>6. Романовский В. Математическая статистика. / В.Романовский. – ГОНТИ НКТП СССР, 1938. – 527 с.</li> <li>7. Сеньо П.С. Теорія ймовірностей та математична статистика. / П.С.Сеньо. – Київ, Знання, 2007. – 557 с.</li> </ol>
<p><b>Обсяг курсу</b></p>	<p>Загальний обсяг: 150 годин. Аудиторних занять: 64 год., з них 32 год. лекцій та 32 години лабораторних робіт. Самостійної роботи: 86 год.</p>
<p><b>Очікувані результати навчання</b></p>	<p>Після завершення цього курсу студент буде :</p> <p><b>знати:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основні поняття математичної статистики, методи формування вибірки та подання статистичного матеріалу, його числові характеристики;</li> <li>- Ймовірнісну основу статистичних висновків, збіжність майже напевно, загальну схему статистичних доведень;</li> <li>- Методи оцінювання невідомих параметрів розподілів генеральних сукупностей, перевірки гіпотез про параметри нормального розподілу;</li> <li>- Критерії, засновані на порівнюванні ймовірностей і відносних частот;</li> <li>- Критерії погодженості: порядкові критерії, одновибірковий критерій погодженості Колмогорова, двовибірковий критерій погодженості Смірнова;</li> <li>- Варіансний аналіз;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Кореляційний і регресійний аналізи.</li> </ul> <p><b>вміти:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Подавати статистичний матеріал таблично, графічно та аналітично;</li> <li>- Формувати вибірки;</li> <li>- Робити статистичні доведення;</li> <li>- Оцінювати невідомі параметри розподілів методом максимуму правдоподібності та методом моментів;</li> <li>- Реалізовувати критерій Пірсона, перевіряти однорідність вибірок, реалізовувати метод мінімуму <math>\chi^2</math> - квадрат;</li> <li>- Здійснювати варіансний аналіз;</li> <li>- Проводити кореляційний та регресійний аналізи.</li> </ul> <p><b>Курс забезпечує набуття таких компетентностей:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• інтегральна компетентність (ІК) – ІК1 ,</li> <li>• загальні компетентності (ЗК) – К1, К14,</li> <li>• спеціальні (фахові, предметні компетентності) (СК) – К25,</li> <li>• та програмних результатів навчання (ПРН) – ПР2, ПР3, ПР14.</li> </ul>
<b>Ключові слова</b>	Вибірка, оцінювання параметрів, статистичні критерії, варіансний аналіз, кореляційний аналіз, регресійний аналіз.
<b>Формат курсу</b>	Очний Проведення лекцій, лабораторних робіт і консультацій. Ознайомлення з Internet курсами по математичній статистиці.
<b>Теми</b>	Теми подані у Схемі курсу нижче
<b>Підсумковий контроль, форма</b>	Екзамен у кінці семестру Іспит – письмовий
<b>Пререквізити</b>	Для вивчення курсу студентам потрібні базові знання з: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Математичного аналізу;</li> <li>- Алгебри та геометрії;</li> <li>- Диференціальних рівнянь.</li> </ul>
<b>Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу</b>	Презентації, лекції Індивідуальні завдання.
<b>Необхідне обладнання</b>	Комп'ютер із необхідним програмним забезпеченням, доступ до Internet мережі.
<b>Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)</b>	Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням: <ul style="list-style-type: none"> <li>• індивідуальні завдання : 40% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 40, всіх індивідуальних завдань 4, максимальна кількість балів: <ul style="list-style-type: none"> <li>за перше індивідуальне завдання – 5 балів,</li> <li>за друге індивідуальне завдання – 10 балів,</li> <li>за третє індивідуальне завдання – 10 балів,</li> </ul> </li> </ul>

	<p>за четверте індивідуальне завдання – 15 балів;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• колоквиум: 10% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 10;</li> <li>• екзамен: 50% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 50.</li> </ul> <p>Підсумкова максимальна кількість балів 100.</p> <p><b>Академічна доброчесність:</b> Очікується, що роботи студентів будуть їх оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел, списування, втручання в роботу інших студентів становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі студента є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману.</p> <p><b>Відвідання занять</b> є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції та лабораторні заняття курсу. Студенти повинні інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. У будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися термінів визначених для виконання всіх видів письмових робіт та індивідуальних завдань, передбачених курсом.</p> <p><b>Література.</b> Уся література, яку студенти не зможуть знайти самостійно, буде надана викладачем виключно в освітніх цілях без права її передачі третім особам. Студенти заохочуються до використання також й іншої літератури та джерел, яких немає серед рекомендованих.</p> <p><b>Політика виставлення балів.</b> Враховуються бали набрані при поточному тестуванні, самостійній роботі та бали підсумкового тестування. При цьому обов'язково враховуються присутність на заняттях та активність студента під час практичного заняття; недопустимість пропусків та запізень на заняття; користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття в цілях не пов'язаних з навчанням; списування та плагіат; несвоєчасне виконання поставленого завдання і т. ін.</p> <p>Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.</p>
<p><b>Питання до екзамену</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Предмет та методи математичної статистики. Основна задача математичної статистики. Інші типові задачі математичної статистики.</li> <li>2. Статистична змінна. Одновимірні кількісні варіанти. Класифікація варіантів. Статистичний матеріал.</li> <li>3. Табличне представлення статистичного матеріалу. Варіаційний ряд. Статистичний розподіл.</li> <li>4. Графічне та аналітичне представлення статистичного матеріалу. Емпірична функція розподілу.</li> <li>5. Числові характеристики статистичного матеріалу. Статистики центральної тенденції</li> <li>6. Числові характеристики статистичного матеріалу. Статистики розсіювання.</li> <li>7. Числові характеристики статистичного матеріалу. Моменти статистичного матеріалу. Статистики форми.</li> <li>8. Лінійне перетворення статистичного матеріалу. Перетворення статистик.</li> <li>9. Теоретичні основи математичної статистики. Посилений закон великих чисел.</li> <li>10. Суть статистичного доведення. Загальна схема статистичного доведення.</li> <li>11. Метод максимуму правдоподібності.</li> <li>12. Метод моментів.</li> <li>13. Гіпотеза про сподівання нормального розподілу. Статистика</li> </ol>

	<p>Стьюдента.</p> <p>14. Порівняння сподівань двох нормальних розподілів.</p> <p>15. Інтервал довіри для невідомого сподівання нормально розподіленої генеральної сукупності.</p> <p>16. Гіпотеза про дисперсію нормального розподілу. Статистика Фішера.</p> <p>17. Порівняння дисперсій двох нормальних розподілів.</p> <p>18. Інтервал довіри для невідомої дисперсії нормально розподіленої генеральної сукупності.</p> <p>19. Критерій Пірсона (<math>\chi^2</math> - "хі-квадрат").</p> <p>20. Перевірка однорідності вибірки за допомогою критерію Пірсона.</p> <p>21. Метод мінімуму <math>\chi^2</math> ("хі-квадрат").</p> <p>22. Критерій знаків. Гіпотеза про медіану генеральної сукупності.</p> <p>23. Критерій інверсій. Статистика Вількоксона.</p> <p>24. Одновибірковий критерій погодженості. Статистика Колмогорова.</p> <p>25. Двовибірковий критерій погодженості. Статистика Смірнова.</p> <p>26. Суть варіансного аналізу. Однофакторний варіансний аналіз.</p> <p>27. Двофакторний варіансний аналіз. Розклад загальної девіації на незалежні доданки.</p> <p>28. Двофакторний варіансний аналіз. Розклад загальної варіанси на незалежні доданки та його застосування.</p> <p>29. Трифакторний варіансний аналіз. Розклад загальної девіації на незалежні доданки.</p> <p>30. Трифакторний варіансний аналіз. Розклад загальної варіанси на незалежні доданки та його застосування.</p> <p>31. Варіансний аналіз за схемою латинського квадрата. Розклад загальної девіації на незалежні доданки.</p> <p>32. Варіансний аналіз за схемою латинського квадрата. Розклад загальної варіанси на незалежні доданки та його застосування.</p> <p>33. Коваріація, кореляція, регресія.</p> <p>34. Лінійно залежні та лінійно незалежні випадкові змінні.</p> <p>35. Пряма регресії першої координати двовимірного випадкового вектора на другу координату.</p> <p>36. Пряма регресії другої координати двовимірного випадкового вектора на першу координату.</p> <p>37. Двовимірні розподіли. Емпіричний аналог двомірного розподілу.</p> <p>38. Розподіли кореляційної таблиці та їхні числові характеристики.</p> <p>39. Знаходження кривих регресії.</p> <p>40. Кореляції, варіанси, стандарти та регресії вищих порядків.</p> <p>41. Лінійне рівняння регресії однієї координати випадкового вектора відносно всіх інших.</p>
<b>Опитування</b>	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.

Ти ж.	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності (заняття)	Література . Ресурси в інтернеті	Завдання, год.	Термін виконання
1	<b>Тема 1. Основні поняття математичної статистики.</b> (Статистична змінна. Задачі математичної статистики. Методи формування вибірки. Представлення статистичного матеріалу. Табличне представлення статистичного матеріалу. Графічне представлення статистичного матеріалу. Аналітичне представлення статистичного матеріалу).	Лекція, самостійна робота.	[1 - 4, 6, 7]	2 2	1 тиждень
	<b>Тема 1. Основні поняття математичної статистики.</b> (Методи формування вибірки. Табличне представлення статистичного матеріалу. Графічне представлення статистичного матеріалу. Аналітичне представлення статистичного матеріалу).	лабораторна, самостійна робота.	[1 - 4, 6, 7]	2 3	1 тиждень
2	<b>Тема 2. Числові характеристики статистичного матеріалу.</b> (Статистики локації. Числові характеристики розсіяння. Моменти статистичної змінної. Статистики форми).	Лекція, самостійна робота.	[1 - 4, 6, 7]	2 2	1 тиждень
	<b>Тема 2. Числові характеристики статистичного матеріалу.</b> (Статистики локації. Числові характеристики розсіяння. Моменти статистичної змінної. Статистики форми).	лабораторна, самостійна робота.	[1 - 4, 6, 7]	2 3	1 тиждень
3	<b>Тема 3. Лінійне перетворення статистичного матеріалу.</b> (Перетворення початкових моментів статистичного матеріалу. Перетворення центральних моментів статистичного матеріалу. Перетворення асиметрії та ексцесу статистичного матеріалу).	Лекція, самостійна робота	[1, 2, 4, 7]	2 2	1 тиждень

	<b>Тема 3. Лінійне перетворення статистичного матеріалу.</b> (Перетворення початкових моментів статистичного матеріалу. Перетворення центральних моментів статистичного матеріалу. Перетворення асиметрії та ексцесу статистичного матеріалу).	лабораторна, самостійна робота	[1, 2, 4, 7]	Індивідуальне завдання №1 2 4	1 тиждень
4	<b>Тема 4. Теоретичні основи математичної статистики.</b> (Збіжність майже напевно. Посилений закон великих чисел. Теорема Бореля. Теорема Гливенка. Суть статистичного доведення. Загальна схема статистичних доведень).	Лекція, самостійна робота	[1, 2, 5, 7]	2 2	1 тиждень
	<b>Тема 4. Теоретичні основи математичної статистики.</b> (Збіжність майже напевно. Посилений закон великих чисел. Теорема Бореля. Теорема Гливенка. Суть статистичного доведення. Загальна схема статистичних доведень).	лабораторна, самостійна робота	[1, 2, 5, 7]	2 3	1 тиждень
5	<b>Тема 5. Критерій хі-квадрат</b> (Нульова гіпотеза критерію $\chi^2$ . Розподіл Пірсона. Густина розподілу Пірсона. Алгоритм критерію Пірсона. Умови застосовності критерію Пірсона. Перевірка однорідності вибірок за допомогою критерію $\chi^2$ ).	Лекція, самостійна робота	[1 - 7]	2 2	1 тиждень
	<b>Тема 5. Критерій хі-квадрат</b> (Нульова гіпотеза критерію $\chi^2$ . Розподіл Пірсона. Густина розподілу Пірсона. Алгоритм критерію Пірсона. Умови застосовності критерію Пірсона. Перевірка однорідності вибірок за допомогою критерію $\chi^2$ ).	лабораторна, самостійна робота	[1 - 7]	Індивідуальне завдання №2 2 4	1 тиждень
6	<b>Тема 6. Статистичні методи оцінювання параметрів розподілів</b> (Види статистичних оцінок параметрів розподілу генеральної сукупності. Метод максимуму правдоподібності. Метод моментів).	Лекція, самостійна робота	[1, 2, 3, 5, 7]	2 2	1 тиждень

	<b>Тема 6. Статистичні методи оцінювання параметрів розподілів</b> (Види статистичних оцінок параметрів розподілу генеральної сукупності. Метод максимуму правдоподібності. Метод моментів).	лабораторна, самостійна робота	[1, 2, 3, 5, 7]	2 3	1 тиждень
7	<b>Тема 7. Метод мінімуму <math>\chi^2</math> - квадрат</b> (Нульова гіпотеза. Суть та обґрунтування методу. Алгоритм перевірки істинності нульової гіпотези).	Лекція, самостійна робота.	[1, 3, 5, 7]	2 2	1 тиждень
	<b>Тема 7. Метод мінімуму <math>\chi^2</math> - квадрат</b> (Нульова гіпотеза. Суть та обґрунтування методу. Алгоритм перевірки істинності нульової гіпотези).	лабораторна, самостійна робота.	[1, 3, 5, 7]	2 3	1 тиждень
8	<b>Тема 8. Гіпотези про математичне сподівання нормального розподілу</b> (Статистичне обґрунтування значення математичного сподівання нормального розподілу. Критерій Стьюдента. Розподіл Стьюдента. Алгоритму перевірки нульової гіпотези за допомогою критерію Стьюдента. Порівняння математичних сподівань двох нормальних розподілів. Статистика Фішера для перевірки гіпотези про рівність математичних сподівань двох нормальних розподілів. Інтервал довіри для невідомого математичного сподівання нормального розподілу).	Лекція, самостійна робота	[1 - 7]	2 2	1 тиждень
	<b>Тема 8. Гіпотези про математичне сподівання нормального розподілу</b> (Статистичне обґрунтування значення математичного сподівання нормального розподілу. Критерій Стьюдента. Розподіл Стьюдента. Алгоритму перевірки нульової гіпотези за допомогою критерію Стьюдента. Порівняння математичних сподівань двох нормальних розподілів. Статистика Фішера для перевірки гіпотези про рівність математичних сподівань двох нормальних розподілів. Інтервал довіри для невідомого	лабораторна, самостійна робота	[1 - 7]	2 3	1 тиждень

	математичного сподівання нормального розподілу).				
9	<b>Тема 9. Гіпотези про дисперсію нормального розподілу</b> (Статистичне обґрунтування значення дисперсії нормального розподілу. Статистика перевірки нульової гіпотези на основі $\chi^2$ розподілу. Алгоритму перевірки нульової гіпотези. Порівняння дисперсій двох нормальних розподілів. Статистика Фішера для перевірки гіпотези про рівність дисперсій двох нормальних розподілів. Розподіл Фішера. Інтервал довіри для невідомої дисперсії нормального розподілу).	Лекція, самостійна робота	[1 - 7]	2 2	1 тиждень
	<b>Тема 9. Гіпотези про дисперсію нормального розподілу</b> (Статистичне обґрунтування значення дисперсії нормального розподілу. Статистика перевірки нульової гіпотези на основі $\chi^2$ розподілу. Алгоритму перевірки нульової гіпотези. Порівняння дисперсій двох нормальних розподілів. Статистика Фішера для перевірки гіпотези про рівність дисперсій двох нормальних розподілів. Розподіл Фішера. Інтервал довіри для невідомої дисперсії нормального розподілу).	лабораторна, самостійна робота	[1 - 7]	2 3	1 тиждень
10	<b>Тема 10. Порядкові критерії</b> (Критерій знаків. Гіпотеза про медіану. Критерій інверсій).	Лекція, самостійна робота	[1, 5, 7]	2 2	1 тиждень
	<b>Тема 10. Порядкові критерії</b> (Критерій знаків. Гіпотеза про медіану. Критерій інверсій).	лабораторна, самостійна робота	[1, 5, 7]	2 3	1 тиждень
11	<b>Тема 11. Критерії порівняння розподілів генеральних сукупностей</b> (Одновибірковий критерій погодженості Колмогорова. Двовибірковий критерій погодженості Смірнова).	Лекція, самостійна робота	[1, 7]	2 2	1 тиждень
	<b>Тема 11. Критерії порівняння розподілів генеральних сукупностей</b> (Одновибірковий критерій погодженості		[1, 7]	Індивідуальне завдан	1 тиждень

	Колмогорова. Двовибірковий критерій погодженості Смірнова).	лабораторна, самостійна робота		ня №3 2 5	
12	<b>Тема 12. Повний варіансний аналіз</b> (Суть варіансного аналізу. Однофакторний варіансний аналіз. Двофакторний варіансний аналіз. Трифакторний варіансний аналіз).	Лекція, самостійна робота	[1, 5, 7]	2 2	1 тиждень
	<b>Тема 12. Повний варіансний аналіз</b> (Суть варіансного аналізу. Однофакторний варіансний аналіз. Двофакторний варіансний аналіз. Трифакторний варіансний аналіз).	лабораторна, самостійна робота	[1, 5, 7]	2 3	1 тиждень
13	<b>Тема 13. Зрізаний варіансний аналіз</b> (Латинський квадрат. Варіансний аналіз за схемою латинського квадрату).	Лекція, самостійна робота	[1, 5, 7]	2 2	1 тиждень
	<b>Тема 13. Зрізаний варіансний аналіз</b> (Латинський квадрат. Варіансний аналіз за схемою латинського квадрату).	лабораторна, самостійна робота	[1, 5, 7]	2 3	1 тиждень
14	<b>Тема 14. Кореляційний і регресійний аналізи</b> (Функціональні та стохастичні залежності. Суть кореляційного і регресійного аналізу. Кореляція. Прямі регресії. Знаходження кривих регресії).	Лекція, самостійна робота	[1, 2, 3, 5, 7]	2 2	1 тиждень
	<b>Тема 14. Кореляційний і регресійний аналізи</b> (Функціональні та стохастичні залежності. Суть кореляційного і регресійного аналізу. Кореляція. Прямі регресії. Знаходження кривих регресії).	лабораторна, самостійна робота	[1, 2, 3, 5, 7]	2 3	1 тиждень
15	<b>Тема 15. Емпіричний аналог двовимірного розподілу</b> (Маргінальні розподіли. Умовні розподіли. Розподіли умовних середніх).	Лекція, самостійна робота	[1, 6, 7]	2 2	1 тиждень
	<b>Тема 15. Емпіричний аналог двовимірного розподілу</b> (Маргінальні розподіли. Умовні розподіли. Розподіли умовних середніх).	лабораторна, самостійна робота	[1, 6, 7]	Індивідуальне завдання №4  2 5	1 тиждень

16	<b>Тема 16. Багатовимірний регресійний аналіз</b> (Кореляції вищих порядків. Варіанси вищих порядків. Регресії вищих порядків. Лінійне рівняння регресії однієї змінної на інші ).	Лекція, самостійна робота	[1, 2, 3, 5, 7]	2 2	1 тиждень
	<b>Тема 16. Багатовимірний регресійний аналіз</b> (Кореляції вищих порядків. Варіанси вищих порядків. Регресії вищих порядків. Лінійне рівняння регресії однієї змінної на інші ).	лабораторна, самостійна робота	[1, 2, 3, 5, 7]	2 3	1 тиждень