

**Одеський національний університет імені І. І. Мечникова**  
**Факультет математики, фізики та інформаційних технологій**  
**Кафедра математичного аналізу**

**Силабус курсу**  
**МАТЕМАТИЧНА СТАТИСТИКА**

<b>Обсяг</b>	3 кредити (90 годин)
<b>Семестр, рік навчання</b>	Очна форма: 4-й семестр, 2-й рік навчання
<b>Дні, час, місце</b>	Час і місце проведення навчальної дисципліни визначається відповідно до затвердженого розкладу занять
<b>Викладач (-і)</b>	Леончик Євген Юрійович, кандидат фіз.-мат. наук, доцент
<b>Контактний телефон</b>	+38(066)7532217
<b>E-mail</b>	<a href="mailto:leonchyk@onu.edu.ua">leonchyk@onu.edu.ua</a>
<b>Робоче місце</b>	ОНУ імені І. І. Мечникова, кафедра математичного аналізу
<b>Консультації</b>	Для погодження часу он-лайн консультацій слід писати на електронну пошту <a href="mailto:leonchyk@onu.edu.ua">leonchyk@onu.edu.ua</a>

## **КОМУНІКАЦІЯ**

Основне спілкування здійснюється в аудиторії або Zoom (під час дистанційного навчання) за розкладом. У позааудиторний час студенти можуть задати питання під час консультацій. Також комунікація відбувається через месенджери та електронну пошту.

## **АНОТАЦІЯ КУРСУ**

**Предмет вивчення дисципліни.** Предметом вивчення дисципліни «Математична статистика» є статистичні методи та основні інструменти і засоби аналізу даних на персональному комп'ютері, а також формування практичних навичок для дослідження процесів, що властиві природничим наукам.

**Пререквізити курсу.** Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з інформатики, вищої математики та теорії ймовірностей.

**Постреквізити курсу.** Отримані знання можуть бути застосовані у навчальних дисциплінах та при виконанні курсових і дипломних робіт, у разі застосування статистичних методів для аналізу даних.

**Мета курсу.** Вивчення студентами основних сучасних понять та методів математичної статистики, а також математичних методів аналізу даних, знання яких необхідне для успішних досліджень в області наук про Землю; освоєння відомого табличного редактора Libre Office Calc. Формування теоретичних знань та практичних вмінь для дослідження процесів, що властиві природничим

наукам. Набуті знання сприяють ефективному здійсненню професійної і наукової діяльності.

**Завдання дисципліни.** Процес вивчення дисципліни спрямований на те, щоб:

- ознайомити студентів з теоретичним матеріалом і демонстраційними прикладами, що дозволяють засвоїти основні поняття і сучасні методи математичної статистики для дослідження процесів, що властиві природничим наукам;
- розглянути особливості застосування методів математичної статистики для вирішення найбільш поширених завдань у галузі наук про Землю;
- надати навичок статистичної обробки даних на персональному комп'ютері у табличному редакторі Libre Office Calc;
- навчити студентів самостійно працювати з відповідними електронними ресурсами та літературою.

**Очікувані результати.** У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен

**знати:**

- основні статистичні функції редактору Libre Office Calc
- визначення основних статистичних показників
- основні закони розподілу та їх властивості
- правило «трьох сигм»
- основні визначення, які використовуються при перевірці статистичних гіпотез
- загальну методику застосування статистичних критеріїв
- означення та методи побудови довірчого інтервалу
- теоретичні засади кореляційного та регресійного аналізів
- теоретичні засади однофакторного та двофакторного дисперсійного аналізу

**вміти:**

- використовувати для розрахунків статистичні функції редактору Libre Office Calc
- застосовувати інструменти «Аналіз даних» та «Пошук рішення»
- користуватися онлайн сервісом статистичних розрахунків VassarStats
- розраховувати основні статистичні показники
- застосовувати розподіли в дослідженнях процесів та об'єктів, що властиві природничим наукам
- застосовувати критерії для перевірки статистичних гіпотез

- проводити кореляційний аналіз та визначати достовірність коефіцієнту кореляції
- проводити регресійний аналіз та будувати лінійну регресію
- застосовувати однофакторний та двофакторний дисперсійний аналіз

А також бути здатним подалі самостійно поглиблювати набуті в процесі навчання знання та вміння з математичної статистики при здійсненні професійної та наукової діяльності.

## **ОПИС КУРСУ**

### ***Форми і методи навчання***

Курс буде викладено для студентів очної форми навчання у виді лекцій (26 год.) та лабораторних занять (16 год.), а також організації самостійної роботи (48 год.). При викладанні дисципліни використовуються словесні та наочні методи навчання, застосовуються науковий пошук та дослідницький метод.

Під час проведення лекцій використовуються наступні методи навчання: інформаційно-повідомляючий та пояснювально-ілюстративний методи (лекція, пояснення, мультимедійні презентації, інструктаж, приклади), методи формування і стимулювання пізнавальної діяльності (навчальні дискусії та аналіз життєвих ситуацій).

Під час практичних занять використовуються такі методи навчання: закріплення вивченого на основі зразка (репродуктивний метод), розв'язування задач за алгоритмами конкретних методів, обговорення проблемних ситуацій та доповіді.

Під час самостійної роботи використовуються наступні методи навчання: опрацювання літературних джерел, робота з електронними конспектами лекцій та презентаціями, закріплення вивченого та виконання практичних завдань.

### ***Зміст навчальної дисципліни***

#### **Змістовий модуль 1. Статистичні показники та розподіли.**

##### **Тема 1. Предмет математичної статистики.**

Основні завдання та методи математичної статистики. Особливості застосування статистичних методів. Зв'язок з теорією ймовірностей. Генеральна та вибіркова сукупності. Варіаційні ряди.

##### **Тема 2. Статистичні показники.**

Суть і види статистичних показників. Абсолютні та відносні величини. Середні величини: арифметична зважена, медіана та мода. Розмах варіації. Дисперсія. Середнє квадратичне відхилення. Коефіцієнт варіації. Табличний редактор Libre Office Calc.

##### **Тема 3. Закони розподілу вибіркових характеристик.**

Характер розподілу «подій» та його значення в дослідженнях. Нормальний (Гауса-Лапласа) та логнормальний розподіли. Асиметрія та ексцес. Біноміальний розподіл. Розподіл Пуассона.

#### **Тема 4. Статистична перевірка гіпотез.**

Нульова та альтернативна гіпотези. Надійність та точність. Тест Стьюдента. Довірчі інтервали та їх межі. Визначення довірчих інтервалів для кількісних та альтернативних ознак. Статистичні функції та графічні можливості Libre Office Calc.

#### **Змістовий модуль 2. Методи аналізу взаємозв'язків.**

#### **Тема 5. Кореляційний аналіз.**

Види взаємозв'язків. Коефіцієнт кореляції. Коефіцієнт кореляції рангів. Достовірність коефіцієнту кореляції. Онлайн сервіс статистичних розрахунків VassarStats: Website for Statistical Computation.

#### **Тема 6. Регресійний аналіз.**

Загальнотеоретичне значення методу регресійного аналізу. Визначення параметрів лінійної регресії. Пакет «Аналіз даних» та «Пошук рішення» в Libre Office Calc.

#### **Тема 7. Дисперсійний аналіз.**

Загальнотеоретичне значення дисперсійного аналізу. Однофакторний та двофакторний дисперсійний аналіз. Етапи проведення. Випадки малочисельної та багаточисельної вибірок.

#### ***Перелік рекомендованої літератури***

1. Щоголев С. А. Основи теорії ймовірностей та математичної статистики: навч.-метод. посіб. – ОНУ ім. І.І. Мечникова. – 2015. – 202 с.
2. Устимчик Г. В., Матвіюк Л. В., Варталян Г. М. Теорія ймовірностей та математична статистика: метод. вказівки. – ОНУ ім. І.І. Мечникова. – 2015. – 134 с.
3. Руденко В. М. Математична статистика. Навч. посіб. – Київ: Центр учбової літератури, 2012. – 304 с.
4. Larsen R. J., & Marx M. L. An introduction to mathematical statistics (5th edition). – Pearson Education Ltd. – 2011. – 768 p.
5. Holmes D. Guide to Maths for Geographers – Pearson Education Ltd. – 2017. – 82 p.
6. Петренко О. Я. Libre Office Calc: працюємо з електронною таблицею. – Київ: ІПДО, 2014. – 40 с.

### **ОЦІНЮВАННЯ**

**Поточний контроль:** У ході поточного контролю студент може отримати бали за кожну тему змістового модуля. При цьому оцінюються виконання завдань самостійної роботи з кожної теми, активність студента під час занять, виконання практичних робіт. Критерії оцінювання відповіді студента вказані в п. 10.

**Підсумковий контроль:** Залік.

Поточний контроль							Підсумковий контроль (залік)	Сума балів
ЗМ1				ЗМ2				
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	20	100
5	10	10	15	10	10	20		

T1, T2 ... T7 – теми змістових модулів (ЗМ) курсу.

### **Розподіл балів за видами навчальної роботи**

**Бали за активність на заняттях:** Бали нараховуються за плідну роботу та відповіді на аудиторних заняттях.

**Позааудиторна самостійна робота:** Бали нараховуються за опрацювання теоретичного матеріалу кожної лекції та виконання домашніх завдань. Але не більше ніж 5 бали за тему.

**Підсумковий контроль:** Складається з теоретичного та практичного питань. Кожне питання оцінюється за 10-бальною шкалою.

### **САМОСТІЙНА РОБОТА СТУДЕНТІВ**

До самостійної роботи студента відносяться: робота з конспектом та рекомендованою літературою за темами курсу; підготовка до лекцій та практичних занять; виконання домашніх завдань. Оформлені результати самостійної роботи надаються на перевірку викладачу в аудиторії або надсилаються за допомогою ресурсу Google Classroom.

### **ПОЛІТИКА КУРСУ («правила гри»)**

**Політика щодо дедлайнів та перескладання:** роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (75% від можливої максимальної кількості балів за вид діяльності балів). Перескладання модулів відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

**Політика щодо академічної доброчесності:** Дотримання академічної доброчесності здобувачами освіти передбачає самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей).

Неприйнятними у навчальній діяльності для здобувача освіти є:

- використання родинних або службових зв'язків для отримання позитивної або вищої оцінки під час здійснення будь-якої форми контролю результатів навчання;
- використання під час контрольних заходів заборонених допоміжних матеріалів або технічних засобів (конспектів, так званих шпаргалок, мікронавушників, телефонів, смартфонів, планшетів тощо);

- проходження процедур контролю результатів навчання підставними особами.

За порушення академічної доброчесності здобувачі освіти можуть бути притягнені до такої академічної відповідальності:

- зниження результатів оцінювання лабораторної роботи, іспиту тощо;
- повторне проходження оцінювання (лабораторної роботи, іспиту тощо);
- призначення додаткових контрольних заходів (додаткові індивідуальні завдання, контрольні роботи, тести тощо);
- повторне проходження відповідного освітнього компонента освітньої програми;
- проведення додаткової перевірки інших робіт авторства порушника.

Політика щодо академічної доброчесності визначається Кодексом академічної доброчесності учасників освітнього процесу Одеського національного університету імені І. І. Мечникова:

<http://onu.edu.ua/pub/bank/userfiles/files/documents/acad-dobrochesnost.pdf>.

**Політика щодо відвідування:** Відвідування лекцій та лабораторних занять є обов'язковим для здобувачів освіти. Відвідування консультацій не є обов'язковим.

В окремих випадках освітній процес може відбуватись онлайн з використанням технологій дистанційного навчання (Google Workspace for Education, Zoom, електронна пошта, соціальні мережі та ін.). Порядок та умови такого навчання регламентуються Положенням про організацію освітнього процесу в ОНУ:

[http://onu.edu.ua/pub/bank/userfiles/files/documents/polozennya/poloz-org-osvit-process\\_2022.pdf](http://onu.edu.ua/pub/bank/userfiles/files/documents/polozennya/poloz-org-osvit-process_2022.pdf)

**Політика щодо запізень:** Студенти повинні приходити на заняття вчасно – до початку пари, раніше викладача. При запізненні слід швидко та тихо зайняти найближче вільне місце в аудиторії, і при цьому не розмовляти та не заважати іншим здобувачам освіти.

**Мобільні пристрої:** Перед початком заняття студент має вимкнути звук в мобільному телефоні та інших пристроях, які можуть його відтворювати. Користуватися ними під час занять, в цілях, що не пов'язані з навчальним процесом чи порушують його, не дозволяється.

**Поведінка в аудиторії:** згідно «Правил внутрішнього розпорядку ОНУ імені І. І. Мечникова»

([http://onu.edu.ua/pub/bank/userfiles/files/documents/kd\\_2020\\_dodatok4.pdf](http://onu.edu.ua/pub/bank/userfiles/files/documents/kd_2020_dodatok4.pdf))

здобувачі вищої освіти повинні: виконувати правила внутрішнього розпорядку, дбайливо та акуратно ставитися до університетського майна (інвентарю, навчальних посібників, приладів тощо); бути дисциплінованими і охайними; підтримувати належну чистоту і порядок у всіх навчальних приміщеннях; виконувати інструкції з техніки безпеки.