

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ І.І. МЕЧНИКОВА
Кафедра метеорології та кліматології

«ЗАТВЕРДЖУЮ»



Проректор з науково-педагогічної
роботи

(Ірина ЛОМАЧИНСЬКА)

09

2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**МЕТОДИ ОБРОБКИ І АНАЛІЗУ
ГІДРОМЕТЕОРОЛОГІЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ**

Рівень вищої освіти: *Перший (бакалаврський)*

Галузь знань: *10 Природничі науки*

Спеціальність: *103 Науки про Землю,*

Освітньо-професійна програма: *Організація метеорологічного та геофізичного
забезпечення Збройних Сил України*

Робоча програма навчальної дисципліни «Методи обробки і аналізу гідрометеорологічної інформації», Одеса: ОНУ, 2025, 22 с.

Розробники: Гончарова Л.Д., канд.геогр.н., доцент кафедри метеорології та кліматології ОНУ імені І.І. Мечникова

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри метеорології та кліматології
Протокол № 1 від «28» серпня 2025 р.

Завідувач кафедри _____ (Олег ПРОКОФ'ЄВ)
(підпис) (ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Погоджено з гарантом ОПП «Організація метеорологічного та геофізичного забезпечення Збройних Сил України»

_____ (Олег ГРУШЕВСЬКИЙ)
(підпис) (ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Схвалено навчально-методичною комісією (НМК) факультету гідрометеорології і екології

Протокол № 1 від « 29 » 08 2025 р.

Голова НМК _____ (Ангеліна ЧУГАЙ)
(підпис) (ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри метеорології та кліматології
Протокол № _____ від « _____ » _____ 20 _____ р.

Завідувач кафедри _____ (Олег ПРОКОФ'ЄВ)
(підпис) (ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри метеорології та кліматології
Протокол № _____ від « _____ » _____ 20 _____ р.

Завідувач кафедри _____ (Олег ПРОКОФ'ЄВ)
(підпис) (ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри метеорології та кліматології
Протокол № _____ від « _____ » _____ 20 _____ р.

Завідувач кафедри _____ (Олег ПРОКОФ'ЄВ)
(підпис) (ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри метеорології та кліматології
Протокол № _____ від « _____ » _____ 20 _____ р.

Завідувач кафедри _____ (Олег ПРОКОФ'ЄВ)
(підпис) (ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		<i>Очна форма навчання</i>	<i>Заочна форма навчання (Відсутня)</i>
Загальна кількість: кредитів – 4 годин – 120 змістовних модулів – 2	Галузь знань <u>10 «Природничі науки»</u> (шифр і назва) Спеціальність 103 <u>«Науки про Землю»</u> (код і назва) Рівень вищої освіти: <i>Перший</i> (бакалаврський)	Дисципліна основної компоненти	
		<i>Рік підготовки:</i>	
		2-й	
		<i>Семестр</i>	
		2-й	
		<i>Лекції</i>	
		30 год.	
		<i>Практичні, семінарські</i>	
		30 год.	
		<i>Лабораторні</i>	
		0 год.	
		<i>Самостійна робота</i>	
		60 год.	
Форма підсумкового контролю: іспит			

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета навчальної дисципліни полягає у тому, щоб студенти отримали систему теоретичних знань з методів статистичної обробки та аналізу емпіричних даних й навичок щодо використання відповідних алгоритмів для розв'язання прикладних задач у сфері наук про Землю.

Завданням дисципліни є навчити студентів аналізувати, оцінювати, систематизувати емпіричні дані щодо об'єктів природного походження, застосовувати статистичні методи їхнього аналізу для розв'язання спеціалізованих задач у сфері гідрометеорології.

Процес вивчення дисципліни спрямований на формування елементів наступних **компетентностей**:

ФК13. Знання та розуміння теоретичних основ наук про Землю як комплексну природну систему.

ФК16. Здатність застосовувати кількісні методи при дослідженні геосфер.

ФК18. Здатність інтегрувати польові та лабораторні спостереження з теорією у послідовності: від спостереження до розпізнавання, синтезу і моделювання.

ФК20. Здатність самостійно досліджувати природні матеріали (у відповідності до спеціалізації) в польових і лабораторних умовах, описувати, аналізувати, документувати і звітувати про результати.

ФК23. Здатність аналізувати і використовувати основні і додаткові види гідрометеорологічної інформації для діагнозу і прогнозу погодних умов.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПР01. Збирати, обробляти та аналізувати інформацію в області наук про Землю.

ПР09. Вміти виконувати дослідження геосфер за допомогою кількісних методів аналізу.

ПР14. Брати участь у розробці проектів і практичних рекомендацій в галузі наук про Землю.

Очікувані результати навчання. У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- форми подання статистичних сукупностей випадкових величин;
- властивості, яким повинні задовольняти сукупності гідрометеорологічних даних для статистичних досліджень;
- методи статистичного оцінювання початкових, центральних, основних моментів розподілу, моди та медіани; їх фізичний сенс;
- алгоритм дослідження закону розподілу випадкової величини; властивості функції розподілу та щільності ймовірності;
- властивості нормального розподілу, законів Пірсона I, II, III типів, закону Пуассона, якими можна описати об'єкти природного походження;

- основи теорії перевірки статистичних гіпотез; методи дослідження однорідності випадкових величин (параметричні та непараметричні критерії);
- основи кореляційного аналізу для побудови регресійних моделей;
- довірчі інтервали для параметрів генеральної сукупності.

вміти:

- групувати прості статистичні сукупності;
- розраховувати та інтерпретувати точкові статистичні оцінки моментів розподілу гідрометеорологічних величин; розраховувати моду та медіану;
- реалізовувати алгоритм дослідження закону розподілу та добирати до емпіричного закону випадкової величини відомий теоретичний розподіл;
- перевіряти статистичні гіпотези щодо однорідності членів статистичного ряду, однорідності двох статистичних рядів за допомогою параметричних та непараметричних критеріїв; перевіряти статистичні гіпотези про відповідність емпіричного розподілу теоретичному закону;
- досліджувати кореляційну залежність між двома випадковими величинами і представляти її у вигляді лінійного рівняння регресії;
- будувати довірчі інтервали для параметрів генеральної сукупності: математичного сподівання, дисперсії, середнього квадратичного відхилу, коефіцієнта кореляції, коефіцієнтів лінійного рівняння регресії.

3. Зміст навчальної дисципліни

Змістовний модуль ЗМ-Л1. «Форми представлення статистичних рядів. Точкові статистичні оцінки моментів розподілу випадкових величин. Перевірка статистичних гіпотез».

Тема №1. «Форми представлення статистичної інформації».

Вступ. Поняття про генеральну сукупність та її характеристики. Поняття про простий, ранжований та згрупований статистичний ряд. Особливості статистичної інформації. Вимоги до рядів випадкових величин, по яких розраховуються статистичні оцінки параметрів.

Під час вивчення теми №1 слід засвоїти за яких умов і для розв'язання яких задач використовується та чи інша форма статистичного ряду.

Тема №2. «Точкові статистичні оцінки окремих параметрів генеральної сукупності».

Поняття точкової статистичної оцінки параметра генеральної сукупності. Властивості несуненості, ефективності та умотивованості статистичних оцінок параметрів. Розрахування початкових, центральних та основних моментів розподілу по простих та згрупованих статистичних сукупностях. Мода та медіана випадкової величини.

Під час вивчення теми №2 слід засвоїти за яких умов і для розв'язання яких задач використовується та чи інша статистична оцінка параметра генеральної сукупності.

Тема №3. «Перевірка статистичних гіпотез».

Загальна поставка задачі про перевірку статистичних гіпотез. Поняття про рівень значущості та довірчої ймовірності. Перевірка статистичної гіпотези про однорідність членів ряду. Умови та застосування параметричних критеріїв для перевірки статистичної гіпотези про однорідність двох сукупностей випадкових величин. Умови та застосування непараметричних критеріїв для перевірки гіпотези про однорідність двох статистичних сукупностей. Інверсійний та ранговий критерій Вілкоксона.

Під час вивчення теми №3 слід засвоїти основні принципи перевірки статистичних гіпотез та їх необхідність при вирішенні тієї чи іншої практичної задачі.

Змістовний модуль ЗМ-Л2. «Закони розподілу випадкових величин. Кореляційний зв'язок між двома випадковими величинами. Інтервальні оцінки параметрів»

Тема № 4 «Закони розподілу випадкових величин».

Поняття про закон розподілу: теоретичні та емпіричні закони розподілу. Апроксимація емпіричного розподілу теоретичним законом. Аналітичне представлення теоретичного закону. Поняття функції розподілу, щільності ймовірності та їх властивості. Алгоритм дослідження закону розподілу. Загальна теорія розподілів Пірсона. Основні властивості розподілів Пірсона першого, другого та третього типів. Нормальний розподіл як частинний випадок розподілів Пірсона. Властивості нормального розподілу. Розрахування інтервальних теоретичних частот нормального розподілу.

Під час вивчення теми №4 слід засвоїти основні властивості теоретичних законів, які найчастіше добираються до природничих процесів та основні етапи при апроксимації емпіричних розподілів теоретичними законами.

Тема № 5 «Кореляційна залежність між двома випадковими величинами».

Функціональна, стохастична та кореляційна залежність між двома випадковими величинами. Тіснота та форма кореляційного зв'язку. Якісна та кількісна міра кореляційної залежності. Побудова лінійного рівняння регресії. Метод найменших квадратів. Перевірка гіпотези про статистичну значущість коефіцієнта кореляції та коефіцієнтів лінійного рівняння регресії.

Під час вивчення теми №5 слід ознайомитися з формами кореляційної залежності та рівняннями, якими описуються лінійні та нелінійні кореляційні зв'язки. Засвоїти умови, за яких будуються лінійні рівняння регресії.

Тема № 6 «Інтервальні оцінки параметрів генеральної сукупності»

Поняття інтервальної оцінки параметра генеральної сукупності. Побудова довірчих інтервалів для математичного сподівання, дисперсії та середнього квадратичного відхилення. Побудова довірчих інтервалів для коефіцієнта кореляції та коефіцієнтів лінійного рівняння регресії.

Під час вивчення теми №6 слід засвоїти важливість інтервальної оцінки параметра генеральної сукупності при статистичних дослідженнях.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин									
	Очна форма					Заочна форма				
	Усього	у тому числі				Усього	у тому числі			
		л	п/с	лаб	ср		л	п/с	лаб	ср
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Змістовий модуль 1. Форми представлення статистичних рядів. Точкові статистичні оцінки моментів розподілу випадкових величин. Перевірка статистичних гіпотез										
Тема 1. Форми представлення статистичної інформації [1,2].	14	2	4		3+5					
Тема 2. Точкові статистичні оцінки окремих параметрів генеральної сукупності [1,2].	24	6	4		4+10					
Тема 3. Перевірка статистичних гіпотез [1,2].	15	5	4		4+2					
Разом за змістовим модулем 1	53	13	12		28					
Змістовий модуль 2. Закони розподілу випадкових величин. Кореляційний зв'язок між двома випадковими величинами. Інтервальні оцінки параметрів										
Тема 4. Закони розподілу випадкових величин [1,2].	32	8	10		6+8					
Тема 5. Кореляційна залежність між двома випадковими величинами [1,2].	24	6	6		6+6					
Тема 6. Інтервальні оцінки параметрів генеральної сукупності [1,2].	11	3	2		4+2					
Разом за змістовим модулем 2	67	17	18		32					
Усього годин	120	30	30		60					

Види роботи:

[1] – опрацювання лекційного та додаткового, довідкового матеріалу;

[2] – опрацювання практичних робіт, додаткового матеріалу.

5. Теми семінарських занять

Семінарські заняття не передбачені.

6. Теми практичних занять

Назви тем	Кіл-ть год. ден./заочна відсутня
Змістовий модуль 1. Форми представлення статистичних рядів. Точкові статистичні оцінки моментів розподілу випадкових величин. Перевірка статистичних гіпотез	
Тема 1 Форми представлення статистичної інформації [1,2]. ПР 1 Групування простого статистичного ряду, представлення його у табличного та графічному виглядах [2].	4
Тема 2 Точкові статистичні оцінки окремих параметрів генеральної сукупності [1,2]. ПР 2 Розрахування статистичних оцінок окремих параметрів генеральної сукупності по отриманому згрупованому ряду [2].	4
Тема 3. . Перевірка статистичних гіпотез [1,2]. ПР 3 Перевірити статистичні гіпотези про однорідність членів вибірки та двох рядів на однорідність параметричними та непараметричними критеріями [2].	4
Разом за змістовим модулем 1	12
Змістовий модуль 2. Закони розподілу випадкових величин. Кореляційний зв'язок між двома випадковими величинами. Інтервальні оцінки параметрів	
Тема 4 Закони розподілу випадкових величин [1,2]. ПР 4 Апроксимація емпіричного розподілу нормальним законом. Відповісти на практичні запитання, застосувавши отриману функцію нормального розподілу [2].	10
Тема 5 Кореляційна залежність між двома випадковими величинами [1,2]. ПР 5 Дослідити лінійну кореляційну залежність між двома рядами місячної кількості опадів. Отримати лінійне рівняння регресії [2].	6
Тема 6 Інтервальні оцінки параметрів генеральної сукупності [1,2]. ПР 6 Побудувати довірчі інтервали для окремих параметрів генеральної сукупності [2].	2
Разом за змістовим модулем 2	18
Усього годин	30

Види роботи:

- [1] – опрацювання лекційного та додаткового, довідкового матеріалу;
- [2] – опрацювання практичних робіт, додаткового матеріалу.

7. Теми лабораторних занять

Лабораторні заняття не передбачені.

8. Самостійна робота

№з/п	Назва теми	Кількість годин ден./заочна відсутня
	Змістовний модуль 1. Форми представлення статистичних рядів. Точкові статистичні оцінки моментів розподілу випадкових величин. Перевірка статистичних гіпотез	
1	Тема 1. Форми представлення статистичної інформації. <i>Підготовка до лекційний та практичних занять, згідно з номером варіанту розв'язання задачі за темою і захист роботи.</i>	8
2	Тема 2. Точкові статистичні оцінки окремих параметрів генеральної сукупності. <i>Підготовка до лекційний та практичних занять, згідно з номером варіанту розв'язання задачі за темою і захист роботи.</i>	14
3	Тема 3. Перевірка статистичних гіпотез. <i>Підготовка до лекційний та практичних занять, згідно з номером варіанту розв'язання задачі за темою і захист роботи.</i>	6
	Разом у змістовому модулі 1	28
	Змістовний модуль 2. Закони розподілу випадкових величин. Кореляційний зв'язок між двома випадковими величинами. Інтервальні оцінки параметрів	
4	Тема 4. Закони розподілу випадкових величин. <i>Підготовка до лекційний та практичних занять, згідно з номером варіанту розв'язання задачі за темою і захист роботи.</i>	14
5	Тема 5. Кореляційна залежність між двома випадковими величинами. <i>Підготовка до лекційний та практичних занять, згідно з номером варіанту розв'язання задачі за темою і захист роботи.</i>	12
6	Тема 6. Інтервальні оцінки параметрів генеральної сукупності. <i>Підготовка до лекційний та практичних занять, згідно з номером варіанту розв'язання задачі за темою і захист роботи.</i>	6
	Разом у змістовому модулі 2	32
	Разом за змістовими модулями 1 та 2	60
Усього годин		60

У межах дисципліни «Методи обробки і аналізу гідрометеорологічної інформації» здобувачі можуть виконувати завдання самостійної роботи як у традиційних формах (опрацювання літератури, індивідуальних завдань, тощо), так і через зарахування результатів неформальної та інформальної освіти.

В якості самостійної роботи здобувач може пройти професійні курси/тренінги, професійне стажування, онлайн-курси, громадянську освіту отримати відповідний сертифікат на освітніх платформах, що може бути зараховано як періодичний, поточний та фрагмент підсумкового контролю.

Пропонуються до розгляду такі курси, які можуть бути визнані як періодичний, поточний контроль та/або бонусні бали (за бажанням здобувача):

Назва освітньої платформи, назва онлайн курсу, короткий опис, посилання	Дотично до теми (та/або Компетентності, результати навчання, що формуються)
Збирати, обробляти та аналізувати інформацію в області наук про Землю https://lc.unu.edu/courses/course-v1:UNU-INWEH+INWEH-20+2023_T4/about	ПР01
Вміти виконувати дослідження геосфер за допомогою кількісних методів аналізу. https://www.coursera.org/specializations/gis	ПР09
Брати участь у розробці проектів і практичних рекомендацій в галузі наук про Землю https://ocw.mit.edu/search/?d=Earth%2C%20Atmospheric%2C%20and%20Planetary%20Sciences&s=department_course_numbers.sort_coursenum	ПР14

Здобувач може самостійно обрати ресурси, які будуть відповідати навчальній дисципліні «Методи обробки і аналізу гідрометеорологічної інформації».

Для зарахування в якості періодичного, поточного або фрагмента підсумкового контролю здобувач має подати документ, що підтверджує неформальну освіту, програму, зробити опис компетентностей та результатів навчання, сформованих під час неформальної освіти.

Викладач залишає за собою право перевірити сформованість перелічених компетентностей та результатів навчання.

В межах дисципліни «Методи обробки і аналізу гідрометеорологічної інформації» оцінювання результатів неформальної та інформальної освіти здійснюється згідно з критеріями таблиці 1.

Таблиця 1 - Критеріїв оцінювання результатів неформальної освіти

Вид діяльності здобувача	Орієнтовний обсяг (год./кредити ECTS)	Критерії виконання	Кількість балів	Форма зарахування
Онлайн-курс (Prometheus, Coursera, EdEra тощо)	30 год. (1 кредит)	100% виконаних завдань	10 балів	Поточний контроль / самостійна робота
		88% виконаних завдань	9 балів	
		70% виконаних завдань	7 балів	

Вид діяльності здобувача	Орієнтовний обсяг (год./кредити ECTS)	Критерії виконання	Кількість балів	Форма зарахування
Професійне стажування (на підприємстві, в установі)	від 2 тижнів (≈1–2 кредити)	Повне проходження з довідкою	8–10 балів	Самостійна робота / модульний контроль
Професійний тренінг / воркшоп	8–12 год.	Участь і сертифікат	3–4 бали	Поточний контроль
	20–30 год.	Участь і сертифікат	5–7 балів	Поточний контроль
Курси з громадянської освіти / академічної доброчесності	5–10 год.	Успішне завершення з сертифікатом	2–3 бали	Додаткові бали
Додаткові онлайн-курси (МООС, спецкурси)	15–20 год.	Виконання завдань на ≥80%	4–6 балів	Самостійна робота
Участь у науково-практичній конференції / семінарі	1–2 дні	Довідка/сертифікат про участь	2–4 бали	Додаткові бали
Публікація тез конференції чи наукової статті (за тематикою дисципліни)	—	Наявність опублікованих матеріалів	до 10 балів	Підсумковий контроль / додаткові бали

Максимальна кількість балів зарахованих результатів неформальної/інформальної освіти не повинна перевищувати 20% від підсумкової оцінки за дисципліну.

Викладач здійснює експертну оцінку відповідності змісту здобутих компетентностей до навчальної програми.

За потреби викладач може проводити співбесіду зі здобувачем для підтвердження рівня засвоєних результатів.

9. Методи навчання

У ході читання дисципліни використовуються методи навчання, які притаманні системі вищої академічної освіти. Серед них найтрадиційнішим залишається *пояснювально-ілюстративний метод*, у межах якого викладач допомагає студентам здобути знання завдяки аудиторній роботі. Вона

поділяється на дві складові – засвоєння теоретичного матеріалу під час прослуховування лекцій та практичних занять, на яких студенти репродукують отримані знання і демонструють вміння засвоїти матеріал, запропонований викладачем для самостійного опрацювання.

Окрім вищевикладеного методу, використовується *дослідницький метод*, який передбачає обробку емпіричних даних та аналіз отриманих результатів при розв’язанні певних практичних завдань і роблячи самостійні висновки.

10 Форми контролю і методи оцінювання (у т.ч. критерії оцінювання результатів навчання)

Протягом засвоєння навчальної дисципліни здобувачі мають можливість накопичувати бали за рахунок виконання різних форм роботи. Вони розподіляються, а потім сумуються.

Форми контролю Контроль знань здобувачів здійснюється упродовж семестру та охоплює всі види навчальної діяльності: лекційні заняття, практичні роботи й модульні контрольні заходи. Основна мета контролю полягає у перевірці рівня засвоєння теоретичних знань, сформованості практичних навичок і здатності застосовувати отримані знання у професійній діяльності.

1. Форми контролю за лекційним матеріалом

Оцінювання засвоєння лекційного матеріалу здійснюється на основі таких форм: перевірка підготовленості до лекції (активність, виконання коротких аналітичних або оглядових завдань, ознайомлення з рекомендованою літературою); короткий тестовий контроль після лекції (перевірка розуміння ключових понять і закономірностей теми); участь в усній дискусії або обговоренні проблемних питань теми (оцінюється змістовність, аргументованість та самостійність суджень).

Максимальна кількість балів за опанування лекційного матеріалу становить 6 балів (по 1 балу за кожну з 6 тем).

2. Форми контролю за практичним матеріалом

Практичні заняття спрямовані на формування професійних компетентностей, уміння застосовувати теоретичні знання під час виконання конкретних завдань. Контроль здійснюється через перевірку правильності виконання практичних робіт (дотримання методики, точність розрахунків, логічність висновків, якість оформлення звітності) та усний захист практичної роботи (здатність обґрунтувати отримані результати, відповісти на запитання викладача, продемонструвати розуміння процесу виконання).

Максимальна кількість балів за всі практичні роботи становить 44 бали (по 4 бали за теми №1 та №6; по 8 балів за теми №2, №3 та №5 і 12 балів за тему №4).

3. Модульний контроль

Після вивчення кожного змістового модуля проводиться модульна контрольна робота у формі тестового оцінювання, що включає 25 запитань із однією правильною відповіддю. Метою є перевірка системності засвоєння матеріалу, узагальнення знань і вміння логічно поєднувати теоретичні та практичні аспекти навчального змісту.

Максимальна кількість балів за виконання модульних контрольних робіт становить 30 балів. Для отримання позитивного результату здобувач має набрати не менше 60% правильних відповідей. Кожен студент має дві спроби складання тесту.

4. Підсумковий контроль (іспит)

Підсумковою формою контролю знань є іспит, який проводиться після завершення вивчення дисципліни. Іспит спрямований на комплексну перевірку рівня засвоєння теоретичних знань, здатності їх узагальнювати, систематизувати та застосовувати у практичних ситуаціях.

Іспит оцінюється максимально у 20 балів. До складання іспиту допускаються здобувачі, які набрали не менше 60% балів за поточну роботу (тобто 48 із 80 можливих).

5. Підсумкова система оцінювання за дисципліною

Вид навчальної діяльності	Максимальна кількість балів
Лекційний матеріал (тести, участь у дискусії, підготовленість)	6
Практичні роботи (виконання і захист)	44
Модульні контрольні роботи	30
Поточна успішність (разом)	80
Іспит	20
Загальна кількість балів за дисципліну	100

Таким чином, загальна система оцінювання дисципліни базується на принципах поетапності та об'єктивності: 80 балів здобувач може отримати за поточну роботу протягом семестру, а 20 балів — за підсумковий іспит. Такий підхід забезпечує безперервний контроль знань, стимулює систематичну підготовку здобувачів і дозволяє комплексно оцінити їхню готовність до практичного застосування отриманих знань і навичок.

Критерії оцінювання результатів навчання. Критерій оцінювання – це ознака, на основі якої проводиться оцінювання будь-чого і яка є мірою оцінки. Критерії оцінювання визначаються за допомогою якісних показників та ознак, що демонструють рівень сформованості навчальних досягнень здобувачів вищої освіти і трансформуються в оцінку згідно затвердженої шкали. Результати академічної успішності здобувачів виставляються у вигляді оцінки за національною шкалою, 100-бальною та шкалою ЄКТС.

1. Критерії оцінювання лекційного матеріалу

Бал	Критерії оцінювання засвоєння лекційного матеріалу
1 бал	Повністю засвоїв зміст лекції; аргументовано відповідає на запитання, демонструє критичне мислення, наводить приклади з практики або сучасних досліджень; виконав онлайн-тест чи міні-завдання без помилок.
0,5 балів	Ознайомився з матеріалом лекції, відповідає на основні запитання, але без глибокого розуміння або з неточностями; має базові уявлення про ключові поняття.
0 балів	Студент не відвідував лекцію або не ознайомився з матеріалом; не виконав завдання/тест; не проявляв активності.

2. Критерії оцінювання практичних робіт

Відсоток / бали	Критерії оцінювання виконання практичної роботи
100 / 4 бали – теми № 1,6; 8 балів – теми № 2,3,5; 12 балів – тема № 4.	Робота виконана повністю, результати обґрунтовані; звітність оформлено якісно, з графіками/таблицями/власними спостереженнями; студент успішно захистив роботу, продемонстрував розуміння процесу та висновків.
75 / 3 бали – теми № 1,6; 6 балів – теми № 2,3,5; 9 балів – тема № 4.	Робота виконана коректно, усі розрахунки і висновки логічні; звітність оформлена відповідно до вимог; проведено короткий усний захист.
50 / 2 бали – теми № 1,6; 4 балів – теми № 2,3,5; 6 балів – тема № 4.	Робота виконана в цілому правильно, але з окремими неточностями; звітність подано, але без глибокого аналізу результатів або без захисту
25 / 1 бал – теми № 1,6; 2 бали – теми № 2,3,5; 3 бали – тема № 4.	Робота виконана частково, з грубими помилками; відсутнє обґрунтування результатів або розрахунків; не дотримано структури звітності.
0 / 0 балів	Робота не виконана або відсутня; студент не з'явився на заняття і не подав звітних документів.

Критерій для захисту практичної - коротке усне пояснення результатів (1–2 хвилини) або відповідь на запитання викладача щодо методики чи висновків.

Оцінювання модульних контрольних робіт здійснюється з метою перевірки рівня засвоєння теоретичного матеріалу після завершення вивчення кожного змістового модуля. Модульна контрольна робота проводиться у формі тестового контролю, який містить 15 тестових завдань, що охоплюють ключові поняття, закономірності та прикладні аспекти тем, передбачених навчальним планом.

Кожне тестове завдання має одну правильну відповідь, яка оцінюється в один бал, а загальна кількість балів за тест становить 15, що відповідає 100% правильності виконання.

Розподіл результатів тестування за кількістю правильних відповідей

Кількість правильних відповідей	Відсоток правильності, %	Рівень засвоєння матеріалу
15	100	Відмінний рівень, повне засвоєння матеріалу
14	93	Дуже високий рівень, незначні неточності
13	87	Високий рівень, правильне розуміння основних положень
12	80	Достатній рівень, засвоєно основні поняття
11	73	Достатній рівень із незначними прогалинами
10	67	Задовільний рівень, окремі неточності у розумінні матеріалу
9	60	Мінімально позитивний результат, базове засвоєння знань
8	53	Незадовільний рівень, часткове розуміння теми
7	47	Низький рівень, більшість відповідей неправильні
6	40	Дуже низький рівень засвоєння
5	33	Матеріал засвоєно фрагментарно
4	27	Відсутність розуміння ключових понять
3	20	Дуже слабе розуміння матеріалу
2	13	Майже повна відсутність знань
1	7	Випадкові правильні відповіді
0	0	Відсутність знань, завдання не виконано

Для отримання позитивного результату необхідно набрати не менше 60% правильних відповідей, що відповідає 9 балам із 15 можливих. Результати нижчі цього порогу вважаються незадовільними та не зараховуються як успішне виконання модульного контролю.

Здобувач вищої освіти має право на дві спроби складання модульної контрольної роботи: перша – у межах основного навчального процесу, друга – у разі необхідності повторного проходження для підвищення результату або у випадку технічних чи організаційних причин, що вплинули на виконання першої спроби.

Підсумковий результат модульного контролю враховується при визначенні рейтингової оцінки з дисципліни та є складовою загальної системи поточного і семестрового контролю знань.

У таблиці нижче наведено загальні критерії оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти:

Оцінка за національною шкалою	Теоретична підготовка Кількість балів, якою оцінюється опитування встановлює викладач, який проводить лекційні заняття.	Практична підготовка Кількість балів, якою оцінюється опитування та захист практичної роботи, що підготовлена студентом, встановлює викладач, який проводить практичні заняття.
	Здобувач освіти	
Відмінно 90 – 100. Зараховано	У повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно, самостійно та аргументовано викладає під час усних виступів; глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань, робить самостійні висновки, виявляє причинно-наслідкові зв'язки; самостійно знаходить додаткову інформацію та використовує її для реалізації поставлених перед ним завдань.	Повно та ґрунтовно засвоїв всі теми навчальної програми, вміє вільно та самостійно викласти зміст всіх питань програми навчальної дисципліни, розуміє її значення для своєї професійної підготовки, проявляє творчий підхід до виконання індивідуального завдання при виконанні самостійного завдання, повністю виконав усі завдання кожної теми та поточного контролю в цілому. Студент, представивши розв'язок всіх задач, бездоганно відповів на запитання, які пов'язані з задачами, що розглядаються.
Добре 85 – 89. Зараховано	Недостатньо повно та ґрунтовно засвоїв окремі питання робочої програми. Вміє самостійно викласти зміст основних питань програми навчальної дисципліни.	Виконав завдання кожної теми та поточного контролю в цілому, має стійкі навички виконання завдання.
Добре 75 – 84. Зараховано	Недостатньо повно та ґрунтовно засвоїв деякі теми робочої програми, не вміє самостійно викласти зміст деяких питань програми навчальної дисципліни.	Окремі завдання кожної теми та поточного контролю в цілому виконав не повністю.

Оцінка за національною шкалою	Теоретична підготовка	Практична підготовка
	Здобувач освіти	
Задовільно 70 – 74. Зараховано	Володіє навчальним матеріалом на репродуктивному рівні або відтворює певну частину навчального матеріалу з елементами логічних зв'язків, знає основні поняття навчального матеріалу; має ускладнення під час виділення суттєвих ознак вивченого; під час виявлення причинно-наслідкових зв'язків і формулювання висновків.	Засвоїв лише окремі теми робочої програми. Не вміє вільно самостійно викласти зміст основних питань навчальної дисципліни. Студент, при умові розв'язку всіх задач, в основному довів шлях їх розв'язання.
Задовільно 60 – 69 Зараховано	Не вміє достатньо самостійно викласти зміст більшості питань програми навчальної дисципліни. Засвоїв лише окремі питання навчальної програми	Виконав лише окремі завдання кожної теми та контролю в цілому. Студент, при умові розв'язку всіх задач, в основному не зміг довести шлях їх розв'язання.
Незадовільно з можливістю повторного складання 35 – 59. Не зараховано	Володіє навчальним матеріалом поверхнево й фрагментарно (без аргументації та обґрунтування); безсистемно виокремлює випадкові ознаки вивченого; під час відповіді допускає суттєві помилки.	Не засвоїв більшості тем навчальної програми не вміє викласти зміст більшості основних питань навчальної дисципліни. Не виконав більшості завдань кожної теми та контролю в цілому.
Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни 0 – 34. Не зараховано	Не володіє навчальним матеріалом.	Не засвоїв навчальної програми, не вміє викласти зміст жодної теми навчальної дисципліни, не виконав практичні завдання.

11. Питання для підсумкового контролю

1. Як називають криву розподілу за умови $A_s = 0$?
2. Як називають криву розподілу за умови $A_s > 0$?
3. Як називають криву розподілу за умови $A_s < 0$?
4. «Модальне значення» випадкової величини – це:
5. «Медіана» випадкової величини – це:
6. «Викиди» – це значення вибірки, які:
7. «Ранжованим» називають ряд значень випадкової величини, які розташовані:
8. Статистична сукупність, що має нескінченну множину значень випадкової величини, що підпорядковуються одному й тому ж закону розподілу, називається:

9. Статистична сукупність, що має обмежену кількість значень випадкової величини, називається:
10. Кількість значень випадкової величини в статистичному ряді (вибірці) називається:
11. Ряд, в якому значення випадкової величини розташовуються в хронологічній послідовності, називається:
12. Якщо ряд значень випадкової величини представити у вигляді градацій, частот (або частостей), то отримаємо:
13. Як називається графічне представлення згрупованого ряду значень випадкової величини, зображене у вигляді прямокутників?
14. Як називається графічне представлення згрупованого ряду значень випадкової величини, представлене у вигляді ламаної лінії?
15. Кількість значень випадкової величини в i -тому частковому інтервалі згрупованого ряду називається:
16. Відносна частота i -того інтервалу в згрупованому ряді називається:
17. Який вираз характеризує простий статистичний ряд значень випадкової величини X ?
18. Який вираз характеризує згрупований статистичний ряд значень випадкової величини X ?
19. Початковий момент розподілу першого порядку дорівнює:
20. За якою формулою розраховується середнє значення випадкової величини X у випадку простого статистичного ряду?
21. За якою формулою розраховується середнє значення випадкової величини X у випадку згрупованого ряду?
22. Центральний момент другого порядку має сенс:
23. За якою формулою розраховується незсунена оцінка дисперсії випадкової величини X у випадку простого статистичного ряду її значень?
24. За якою формулою розраховується незсунена оцінка дисперсії випадкової величини X у випадку згрупованого ряду її значень?
25. Основний момент третього порядку при симетричному розподілі ймовірностей (частостей) дорівнює (вказіть числове значення):
26. При від'ємному значенні оцінки 3-ого основного моменту крива розподілу має:
27. При додатному значенні оцінки 3-ого основного моменту крива розподілу має:
28. Основний момент 3-го порядку є мірою:
29. Екссес розподілу є мірою:
30. Екссес розподілу випадкової величини залежить від основного моменту:
31. Статистично однорідними є ряди, які вибрані випадковим чином з:
32. Непараметричні критерії для перевірки гіпотези про однорідність двох рядів застосовують у випадку:
33. Параметричні критерії для перевірки статистичної гіпотези про однорідність двох рядів випадкових величин застосовують у випадку:
34. Усіляку відповідність між можливими значеннями випадкової величини та їх імовірностями називають:
35. Який характер має крива нормального розподілу?
36. Коефіцієнт екссесу для нормального розподілу дорівнює:
37. Перевірка статистичної гіпотези про відповідність емпіричних та теоретичних частот проводиться за допомогою критерію:
38. Коли мають діло з явищами, що рідко реалізуються у природі, якому закону розподілу вони можуть підпорядковуватися?
39. Яким рівнянням визначається основна властивість закону Пуассона?
40. Якщо випадкова величина має нормальний розподіл, то відхилення її від математичного сподівання m_x з імовірністю $P = 0,68$ за абсолютною величиною не перевищує:

41. Якщо випадкова величина має нормальний розподіл, то відхилення її від математичного сподівання m_x з імовірністю $P = 0,95$ за абсолютною величиною не перевищує:
42. Якщо випадкова величина має нормальний розподіл, то відхилення її від математичного сподівання m_x з імовірністю $P = 0,997$ за абсолютною величиною не перевищує:
43. Емпіричним законом розподілу є:
44. Якими функціями можна представити теоретичний розподіл?
45. В якому інтервалі змінюється функція розподілу?
46. Від яких статистичних оцінок основних моментів розподілу залежить статистика χ^2 ?
47. Яка залежність між випадковими величинами називається стохастичною?
48. Що є якісною характеристикою тісноти та форми кореляційного зв'язку між двома випадковими величинами?
49. Які статистичні оцінки і яких моментів розподілу випадкових величин використовуються при розрахунках коефіцієнта кореляції?
50. Який буде зв'язок між двома випадковими величинами за умови $|r_{xy}| = 1$?
51. У чому полягає основний принцип перевірки будь-якої статистичної гіпотези?
52. За допомогою якого критерію перевіряється гіпотеза про статистичну значущість коефіцієнта кореляції?
53. Записати рівняння, що характеризує метод найменших квадратів для побудови лінійного рівняння регресії.
54. За допомогою якого критерію перевіряється статистична гіпотеза про значущість коефіцієнтів лінійного рівняння регресії?
55. В якому випадку використовується логарифмічне F -перетворення Фішера при побудові довірчого інтервалу для коефіцієнта кореляції?
56. За якою формулою розраховується коефіцієнт варіації?
57. Який сенс «діаграми розсіювання точок» при дослідженні кореляційної залежності між двома випадковими величинами?
58. «Рівень значущості» – це ймовірність:
59. «Помилка 1-го роду (або рівень значущості)» – це ймовірність:
60. Який зв'язок між рівнем значущості α та довірчою ймовірністю P ?
61. Якщо зі зміною однієї випадкової величини змінюється умовне математичне сподівання (умовне середнє) іншої, то така залежність називається:
62. Параметром, що визначає тісноту лінійного кореляційного зв'язку між двома випадковими величинами X та Y , є:
63. Коефіцієнт кореляції змінюється в межах:
64. Лінійний кореляційний зв'язок між двома рядами випадкових величин, за умови від'ємного коефіцієнта кореляції, буде:
65. Лінійний кореляційний зв'язок між двома рядами випадкових величин, за умови додатного коефіцієнта кореляції, буде:
66. За умови якого значення коефіцієнта кореляції лінійний кореляційний зв'язок між двома рядами випадкових величин буде тіснішим:
67. Яке рівняння регресії визначає лінійну кореляційну залежність між двома випадковими величинами X та Y ?
68. Довірчим інтервалом для параметра генеральної сукупності є:
69. Якісне уявлення про тісноту та форму кореляційної залежності між двома випадковими величинами виражає:
70. За яких умов зв'язок буде функціональним?
71. Якщо коефіцієнт кореляції дорівнює нулю, яким може бути кореляційний зв'язок?
72. Кількісною мірою тісноти лінійного кореляційного зв'язку є:
73. Кількісною мірою адекватності регресійних моделей є:

74. Критерієм якості регресійних моделей є:
75. За яких умов слід будувати лінійне рівняння регресії, коли?
76. Інтервальну оцінку (а не точкову) параметра генеральної сукупності краще використовувати за умови:

12. Розподіл балів, які отримують здобувачі ФОРМУВАЛЬНЕ ОЦІНЮВАННЯ

Поточний та періодичний контроль						Підсумковий контроль	Сума балів
Змістовий модуль 1			Змістовий модуль 2			Іспит	100
T1	T2	T3 КР	T4	T5	T6 КР		
5	9	9 15	13	9	5 15		
38			42				
80						20	

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всівиди навчальної діяльності	ОцінкаECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
85-89	B	добре	
75-84	C		
70-74	D	задовільно	
60-69	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано зможливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни

13. Методичне забезпечення

- Гончарова Л. Д. Методи обробки та аналізу гідрометеорологічної інформації: конс. лек. ОДЕКУ, 2017. 120 с. <http://eprints.library.odetu.edu.ua/id/eprint/459>
- Рарок О. В. Статистика: конс. лекцій : навч. посібник. Кам'янець-Подільський: ФОП Сисин І. Я., 2017. 202 с.
http://elar.kpnu.edu.ua:8081/xmlui/bitstream/handle/123456789/1283/Rarok_O.V.Statystyka.Konspekt_lektsii.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Методи обробки статистичних даних: курс лекцій. Х.: НУЦЗУ, 2019. 198 с.
http://www.univer.nuczu.edu.ua/tmp_metod/4244/L.pdf
- Робоча програма навчальної дисципліни «Методи обробки і аналізу гідрометеорологічної інформації». Одеса : ОНУ, 2025. 22 с.
- Силабус курсу. <http://eprints.library.odetu.edu.ua/id/eprint/7678> (Гідрометеорологія)

14. Рекомендована література

Основна

1. Статистика : навч. посібник / Котикова О.І., Христенко О.А, Кравченко А.С., Коваленко Г.В. Миколаїв : МНАУ, 2016. 427 с.
https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/8062/1/Statystyka_2020-1.pdf
2. Козирєва О.В., Федорова В.О. Статистика: навч. посібник. Х.: Видавництво Іванченка І.С., 2021. 187 с.
http://elibrary.collegesnau.com/wp-content/uploads/2024/03/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0_%D0%BF%D0%BE%D1%81%D1%96%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D0%BA.pdf
3. Прусов В. А., Сніжко С. І. Методи прикладного системного аналізу в гідрометеорології: підручник. К.: Прінт Сервіс, 2017. 701 с.
https://www.researchgate.net/profile/Snizhko-Sergiy/publication/325766499_Methods_for_Applied_Systems_Analysis_in_HydrometeorologyMetodi_prikladnogo_sistemnogo_analizu_v_gidrometeorologii/links/5b22b6a5a6fdcc6974627bcd/Methods-for-Applied-Systems-Analysis-in-Hydrometeorology-Metodi-prikladnogo-sistemnogo-analizu-v-gidrometeorologii.pdf

Додаткова

1. Гончарова Л.Д., Прокоф'єв О.М. Динаміка окремих показників атмосферних опадів Півдня України у період 1961-2020 роки: монографія. Одеса: 2024.213 с.
<http://eprints.library.odku.edu.ua/id/eprint/13060>
2. Прокоф'єв О.М., Гончарова Л.Д. Кліматичні трансформації Північно-Західного Причорномор'я в умовах глобального потепління//Науково-практичний журнал «Екологічні науки». Київ: №6(57). 2024. С. 244-249.
<https://doi.org/10.32846/2306-9716/2024.eco.6-57.36>
3. Прокоф'єв О.М., Гончарова Л.Д. Статистичні характеристики добових сум атмосферних опадів на території Одеської області в умовах глобальних змін клімату//Вісник Одеського національного університету.Серія: «Географічні та геологічні науки». Том 26. Вип. 1 2021. С. 67-80.
[https://doi.org/10.18524/2303-9914.2021.1\(38\).234679](https://doi.org/10.18524/2303-9914.2021.1(38).234679)
4. Гончарова Л.Д., Прокоф'єв О.М., Решетченко С.І. Особливості клімато-географічного розподілу атмосферних опадів на півдні України. Вісник ХНУ ім. В.Н. Каразіна. Сер.: «Геологія. Географія. Екологія». Вип. 57. 2022. С. 81-94.
<https://doi.org/10.26565/2410-7360-2022-57-07>.
<http://eprints.library.odku.edu.ua/id/eprint/11371/>
5. Паянок Т. М., Задорожня Т. М. Статистичний аналіз даних : навч. посібник. Ірпінь : Ун-т держ. фіскальної служби України, 2020. 312 с.
https://drive.google.com/file/d/1ypf9mlmz3dDNGBpFmlzR93j168Z_Nye2/view

6. Гончаров О.А., Князь І.О., Хоменко О.В. Теорія ймовірностей і математична статистика: навч. посібник. Суми: СумДУ, 2022. 174 с.
https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/90490/3/Honcharov_teorii_ymovirnostei.pdf;jsessionid=9CFC14394698290E3F0DC184A4878D89
7. Горват А.А., Молнар О.О., Мінькович В.В. Методи обробки експериментальних даних з використанням MS Excel: навч. посібник. Ужгород: Видавництво УжНУ «Говерла», 2019. 160 с.
https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/bitstream/lib/47337/1/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8%20%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BA%D0%B8_EXCEL.pdf
8. Ймовірісне та статистичне моделювання в Excel для прийняття рішень: навч. посібник/ Бишовець Н.Г., Кузьмичов А.І., Куценко Г.В., Омецинська Н.В., Юсипів Т.В. К.: Видавництво Ліра-К, 2019. 200 с.

15. Електронні інформаційні ресурси

http://lib.onu.edu.ua/	Бібліотека ОНУ імені І.І.Мечникова
http://www.odnb.odessa.ua/	Одеська національна наукова бібліотека
http://www.nbuv.gov.ua/	Бібліотека ім. В.Вернадського
http://lib-gw.univ.kiev.ua/	Бібліотека ім. Максимовича КНУ ім.
http://eprints.library.odeku.edu.ua	Репозитарій