

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова

Факультет гідрометеорології і екології

Кафедра метеорології та кліматології

Силабус курсу

БАГАТОВИМІРНИЙ СТАТИСТИЧНИЙ АНАЛІЗ

Обсяг	3 кредити (90 годин)
Семестр, рік навчання	1-й семестр, другий рік навчання
Дні, час, місце	Згідно розкладу занять на семестр
Викладач (-і)	Гончарова Людмила Дмитрівна, канд.геогр.наук, доцент
Контактний телефон	+380958703079
E-mail	goncharova.luda.50@gmail.com
Робоче місце	Кафедра метеорології та кліматології, вул. Львівська, буд. 15, ауд. 304
Консультації	Офлайн-консультації: понеділок, п'ятниця, 14.30-15.30, ауд. 304. Онлайн-консультації: у Вайбер, на платформі Zoom
Пререквізити курсу	Вища математика та Фізика; Методи обробки та аналізу інформації або Статистика.
Посилання на профіль викладача	https://onu.edu.ua/uk/structure/faculty/fges/kafedry-ta-inshi-strukturni-pidrozdily-fges/kafedra-meteorolohii-ta-klimatolohii/spivrobitnyky/6180-goncharova-lyudmila-dmitrivna

КОМУНІКАЦІЯ

Спілкування в аудиторії за розкладом, на території кафедри метеорології та кліматології. У позааудиторний час: усі поточні питання обговорюються в робочих чатах у Вайбер, електронною поштою або наживо, під час консультацій.

АНОТАЦІЯ КУРСУ

Дисципліна «Багатовимірний статистичний аналіз» належить до циклу вибіркових в системі природничо-наукових дисциплін підготовки магістрів за ОПП «Метеорологія і кліматологія» спеціальності 103 «Науки про Землю».

Дисципліна «Багатовимірний статистичний аналіз» – це наука про сучасні методи багатовимірного статистичного аналізу. Зміст дисципліни включає кореляційний, компонентний, кластерний та регресійний аналізи, які є базовою

основою для підготовки фахівців (магістрів) у галузі кліматології; розуміння кліматичних змін, які відбуваються в даний час, складання довгострокових прогнозів погоди.

Мета курсу – формування у магістрів теоретичних знань та практичних навичок з методів багатовимірної статистичної аналізу (БСА) для дослідження статичної структури гідрометеорологічних полів та побудови статистичних моделей кліматичних прогнозів.

Завданням дисципліни «Багатовимірний статистичний аналіз» є формування у студентів системи знань, умінь та навичок, що дозволяють фахівцю-кліматологу проводити на сучасному рівні дослідження статистичної структури метеорологічних полів на базі емпіричних даних, розробляти статистичні моделі кліматичних прогнозів.

Після вивчення дисципліни студент має засвоїти базові знання, він повинен

знати:

- поняття про багатовимірний евклідовий простір, скалярний добуток, норму вектору цього простору;
- математичні об'єкти метеорологічних полів, властивості матриць коваріацій та кореляцій;
- методи дослідження однорідності та ізотропності метеорологічних полів;
- умови застосування компонентного аналізу для дослідження метеорологічних полів, сенс задач стиску та фільтрації вихідної інформації;
- застосування кластерного аналізу для районування визначених територій за однорідними ознаками випадкових полів;
- застосування регресійного аналізу для дослідження метеорологічних полів, методику побудови множинного лінійного рівняння регресії.

вміти:

- аналізувати поля кореляцій метеорологічних величин для дослідження однорідності та ізотропності метеорологічних полів;
- розв'язувати задачі стиску та фільтрації вихідної кліматичної інформації;
- отримувати узагальнені кластери та аналізувати часові ряди середніх векторів визначених кластерів;
- проводити просіювання предикторів для побудови статистичної моделі у вигляді лінійного множинного рівняння регресії.

ОПИС КУРСУ

Форми і методи навчання

Курс буде викладений у формі лекційних (14/12 год.) та практичних (16/14 год.) занять, організації самостійної роботи студентів (60/64 год.) відповідно для очної /заочної форм навчання.

Унікальністю методики навчання даної дисципліни є суміщення всіх сучасних інтерактивних та інноваційних (у т.ч. інформаційно-комунікативних, проєктних) технологій, підходів до навчання в закладах вищої освіти.

Заняття з дисципліни проводяться у формі: лекцій із використанням наочних матеріалів, посібників, мультимедійних технологій; практичних занять; самостійної роботи з основною та додатковою літературою, періодичними виданнями, джерелами в інтернеті.

Серед методів навчання використовуються: словесні (пояснення, розповідь, інструктажі, аналіз відео- і фотоматеріалів, обмін думками, захист робіт тощо); наочні (демонстрування, мультимедійні презентації); практичні (ділові ігри).

ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовий модуль I (ЗМ-1). Основні засади багатовимірного статистичного аналізу. Кореляційний аналіз метеорологічних полів. Компонентний аналіз гідрометеорологічних об'єктів.

Тема 1. Вступ. Основні засади багатовимірного статистичного аналізу. Елементи лінійної алгебри. Метеорологічні поля як об'єкти багатовимірного статистичного аналізу. Матричне представлення метеорологічних полів. Матриці коваріацій і кореляцій.

Тема 2. Основні ідеї кореляційного аналізу та напрями його використання в кліматології. Однорідність та ізотропність метеорологічних полів.

Тема 3. Напрями використання компонентного аналізу для дослідження випадкових полів. Власні значення і власні вектори матриці коваріацій (кореляцій). Ортогональні компоненти метеорологічних об'єктів. Задача стиску метеорологічної інформації. Задача фільтрації інформації.

Змістовий модуль II (ЗМ-2). Класифікація і кластер. Регресійна модель метеорологічного прогнозу.

Тема 4. Основи кластерного аналізу та його призначення для районування територій за однорідними ознаками випадкових полів. Вектори ситуацій. Міри близькості. Міри схожості.

Тема 5. Прогностична модель лінійної множинної регресії. Частинний та множинний коефіцієнти кореляції. Перевірка гіпотези про статистичну значущість коефіцієнтів регресійної моделі. Методи відбору статистично

значущих предикторів. Оцінка міри адекватності прогностичної моделі метеорологічного прогнозу.

ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Основна література

1. Гончарова Л.Д. Методи багатовимірного статистичного аналізу метеорологічних полів та атмосферних процесів: навчальний посібник. Одеса: ТЕС, 2016. 196 с.
2. Гончарова Л.Д., Школьний Є.П. Методи обробки та аналізу гідрометеорологічної інформації (збірник задач і вправ): навчальний посібник. Одеса: Екологія, 2007. 464 с.
3. Школьний Є.П., Лоєва І.Д., Гончарова Л.Д. Обробка та аналіз гідрометеорологічної інформації: підручник. К.: ТЭС, 1999. 600.
4. <http://library.odku.edu.ua/>
5. <http://eprints.library.odku.edu.ua/>

Додаткова література

1. 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. Серія Геологія, географія, екологія. Вип. 57. 2022. С. 81-94.
2. Гончарова Л.Д., Прокоф'єв О.М. Статистичний підхід до вирішення задач клімато-географічних особливостей розподілу опадів літнього сезону на території України// Науково-практичний журнал «Екологічні науки». №40. 2022. С. 134-139.
3. Гончарова Л.Д., Прокоф'єв О.М., Решетченко С.І., Черниченко А.В. Вплив атмосферних макропроцесів на просторовий розподіл опадів по території України у весняний сезон // Український гідрометеорологічний журнал. № 27. 2021. С. 5-15.
4. Гончарова Л.Д., Прокоф'єв О.М. Клімато-географічні особливості розподілу опадів на території України в осінній період //Науково-практичний журнал «Екологічні науки». № 35. 2021. С. 94-98.
5. Гончарова Л.Д., Косолапова Н.І. Вплив основних телеконекцій Північної півкулі на режим опадів по території України // Вісник Одеського національного університету. Серія: «Географічні та геологічні науки». Том 22. Вип. 1(30). 2017. С. 11-27.
6. Гончарова Л.Д., Кололапова Н.І., Лютенко П.С., Климюк В.І. Сучасна динаміка температурного режиму Східно-Європейського регіону в основні та перехідні сезони року. I Всеукраїнський гідрометеорологічний з'їзд з Міжнародною участю: матеріали з'їзду, 22-23 бер. 2017 р. Одеса: ТЕС, 2017. С. 195-197.

7. Гончарова Л.Д., Решетченко С.І Вплив Північної Атлантики на температуру повітря, опади, приземний тиск на Лівобережній Україні // Український гідрометеорологічний журнал. 2010. №. 7. С. 45-52.

ОЦІНЮВАННЯ

Форма контролю – залік (розрахунок проводиться за результатами поточного та періодичного контролю).

Поточний контроль: усне опитування, контрольні письмові роботи, оцінювання розв'язання розрахункових задач, оцінювання доповідей, тестування (бланкове або комп'ютерне), оцінювання есе, оцінювання виконання практичних завдань. Поточний контроль здійснюється за результатами оцінювання виконання самостійної роботи студентів. Періодичний контроль здійснюється у вигляді тестування через Google форми або Mudle з автоматичним підрахунком балів.

Розподіл балів

ЗМ-1			ЗМ-2		Інтегральна оцінка за семестр
Т 1	Т 2	Т 3	Т 4	Т 5	100
10		20	10	10	
Практична - 30			Практична - 20		
КР1 - 30			КР2 - 20		
60			40		

У ході поточного контролю студент може отримати максимальну загальну оцінку з навчальної дисципліни оцінку 100 балів.

Здобувач вищої освіти одержує підсумкову оцінку, якщо за результатами поточного контролю він набрав за практичну та теоретичну частини кожного змістовного модуля 60 і більше балів, за умови виконання всіх практичних завдань, зазначених у робочій програмі. Якщо за результатами поточного контролю студент набрав менше 60 балів, або якщо він набрав 60 і більше балів, проте хоче поліпшити свій підсумковий результат, він повинен виконати залікову модульну контрольну роботу і з урахуванням його результатів одержати відповідну кількість залікових балів із дисципліни.

ПОЛІТИКА КУРСУ («правила гри»)

Політика щодо дедлайнів та перескладання: Відвідування занять є обов'язковим, пропуски при наявності лікарняного відпрацьовуються за домовленістю з викладачем до дати заліку. Перескладання заліку встановлюється деканатом. Запізнення на заняття через поважні причини, які не мають систематичного характеру, передбачені.

Політика щодо академічної доброчесності: регламентується Положенням про запобігання та виявлення академічного плагіату у освітній та науково-дослідній роботі учасників освітнього процесу та науковців Одеського національного університету імені І.І. Мечникова (polozhennya-antiplagiat-2021.pdf (onu.edu.ua)).

Політика щодо відвідування: Відвідування практичних занять є обов'язковим. В окремих випадках навчання може відбуватись відеоконференції он-лайн з використанням дистанційних технологій. Порядок та умови такого навчання регламентуються Положенням про організацію освітнього процесу в ОНУ (poloz-org-osvit-process_2022.pdf (onu.edu.ua)). За об'єктивних причин в окремих випадках за погодженням з деканатом навчання може відбуватися з використанням технологій дистанційного навчання.

Мобільні пристрої: допускається використання мобільних додатків, INTERNET-мережі, електронних девайсів під час самостійної роботи, у завданнях, які це передбачають.

Поведінка в аудиторії: заохочується активна участь під час інтерактивних лекцій, під час практичних занять, у т.ч. з елементами тренінгів, передбачається відключення мобільних пристроїв, не вітаються запізнення та розмови телефоном тощо.