

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова

Факультет гідрометеорології і екології

Кафедра метеорології та кліматології

Силабус курсу

**ФІЗИЧНІ ОСНОВИ ВПЛИВУ НА АТМОСФЕРНІ
ПРОЦЕСИ**

Обсяг	3 кредити (90 годин)
Семестр, рік навчання	2-й семестр, четвертий рік навчання
Дні, час, місце	Згідно розкладу занять на семестр
Викладач (-і)	Прокоф'єв Олег Милославович, канд.геогр.наук, доцент, завідувач кафедри
Контактний телефон	+380952265382
E-mail	oleh.prokofiev@onu.edu.ua
Робоче місце	Кафедра метеорології та кліматології, вул. Львівська, буд. 15, ауд. 303
Консультації	Офлайн-консультації: понеділок, середа, п'ятниця, 14.00-15.00, ауд. 303. Онлайн-консультації: у Вайбер, на платформі Zoom

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 «Фізичні основи впливу на атмосферні процеси» присвячена вивченню теоретичних і прикладних аспектів фізичних процесів в атмосфері, які можуть бути об'єктом цілеспрямованого впливу з метою регулювання погодних умов.

Вирішення проблем цілеспрямованого екологічно безпечного управління атмосферними процесами, запобігання небезпечних явищ погоди або послаблення їх руйнівної сили, зменшення пов'язаного з ними збитку народному господарству є актуальною задачею гідрометеорології. Пошуки ефективних шляхів управління атмосферними процесами призвели до виконання теоретичних та експериментальних досліджень, розробки технічних засобів та методів спостереження.

Основною особливістю блоку змістовних “Фізичні основи впливу на атмосферні процеси” дисципліни „Прикладна метеорологія” є її пограничний характер. В науці про управління погодою використовуються новітні досягнення фізики хмар та фізичної хімії, термодинаміки атмосфери та математичної статистики, експериментальної метеорології.

Мета курсу – формування у здобувачів вищої освіти системного розуміння фізичних процесів в атмосфері, що піддаються активному впливу, а також набуття знань і навичок щодо методів, технологій і засобів штучної модифікації погодних умов.

Завданням дисципліни є формування у студентів системи знань з фізичних механізмів впливу на процеси хмаро та опадоутворення, розсіювання туманів, управління крупномасштабними атмосферними процесами. Після вивчення дисципліни студент має засвоїти базові знання, він повинен

знати:

- основні фізичні закономірності розвитку атмосферних процесів, шляхи управління атмосферними процесами;
- фізичні механізми, які призводять до конденсації атмосферної водяної пари, кінематику формування, зростання та випаровування крапель і кристалів у хмарах;
- кристалізуючу дію холодореагентів, гігроскопічні та поверхнево-активні речовини;
- трансформацію спектру хмарних крапель при внесенні реагентів;
- основні властивості вільних турбулентних струменів; сучасні методики впливу;
- механізм утворення грози;
- основні методи розсіювання туманів.

вміти:

- аналізувати розвиток сухого струменя метеотрону при різних умовах; розраховувати процес розповсюдження реагенту при різних засобах внесення у хмарах;
- розраховувати зростання крапель та граду у потужних конвективних хмарах;
- розраховувати енергетичні витрати, які необхідні для розсіяння туманів над ЗПС; розраховувати просвітлення туману при внесенні кристалізуючих реагентів;
- розраховувати просвітлення туману при внесенні гігроскопічних реагентів.

ОПИС КУРСУ

Форми і методи навчання

Курс буде викладений у формі лекційних (22/16 год.) та практичних (22/6 год.) занять, організації самостійної роботи студентів (46/68 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 доповідей тощо); наочні (демонстрування, мультимедійні презентації); практичні (ділові, рольові ігри).

ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовий модуль I. Процеси фазових перетворень і турбулентного переносу в атмосфері

Тема 1. Фазові переходи води в атмосфері: Основні положення теорії фазових переходів. Кристалізуючі дії холодореагентів. Гігроскопічні та поверхнево-активні речовини.

Тема 2. Шляхи управління фазовими переходами води в атмосфері: Конденсаційне та коагуляційне зростання часток у хмарах. Трансформація спектру хмарних крапель при внесенні реагентів, теорія процесів опадоутворення.

Тема 3. Турбулентні струмені в атмосфері: Основні властивості вільних турбулентних струменів. Стимулювання атмосферної конвекції. Методи руйнування купчастих хмар, що розвиваються.

Тема 4. Використання струменів для прикладних цілей: Викид домішок в атмосферу. Очищення від домішок локальних повітряних басейнів штучними струменями. Пасивні струмені. Розповсюдження частинок реагенту у хмарі або тумані.

Змістовий модуль II. Штучне модифікування атмосферних процесів: формування опадів і розсіювання туманів

Тема 5. Управління процесами хмароутворення: Технічні засоби активних впливів на хмари. Контроль результатів впливу.

Тема 6. Управління процесами опадоутворення: Проблема збільшення опадів на значної території. Викликання опадів із хмар не конвективних форм. Викликання опадів із конвективних хмар. Фізика утворення граду та шляхи запобігання градобобою.

Тема 7. Тумани: Видимість у тумані. Розсіювання туманів за допомогою теплових різних методів.

Тема 8. Методи розсіювання туманів: Розсіювання туманів за допомогою реагентів, що інтенсифікують конденсаційні процеси. Акустичні та електричні методи розсіювання туманів. Оптичні квантові генератори. Використання ПАР.

ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Основна література

1. Данова Т.Є. Фізичні основи впливу на атмосферні процеси. Навчальний посібник. Одеса, ОДЕКУ, 2010. – 124 с.
2. Данова Т.Є. Фізичні основи впливу на атмосферні процеси. Конспект лекцій. – Днепропетровськ: ПБП «Економіка», 2006. – 98с.
3. Прокоф'єв О.М. Методичні вказівки по виконанню практичних робіт з дисципліни «Прикладна метеорологія та кліматологія», БЗМ «ФОВАП», 2019. – 25с.
4. Методичні вказівки до СРС та виконання практичних робіт з дисципліни «Прикладна метеорологія» (ел.вар.). – Одеса: ОДЕКУ, 2014.- 53с.

Додаткова література

- 1 Prokofiev, O.M., Chernyshov V.A. Dynamics of the meteorological regime of the Antarctic peninsula using the example of the Antarctic station Bellingshausen In Modern aspects of natural science research in the context of sustainable development of society: Scientific monograph. Riga, Latvia: “Baltija Publishing”, 2023. P. 339-352. <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-395-8-18>
2. Данова Т.Є. Радіолокаційні дослідження конвективних хмар. Моногра-фия. Одеса, ТЕС, 2014. – 155 с.
3. Методичні вказівки до самостійної роботи студентів заочної форми нав-чання при вивченні дисципліни та при виконанні контрольних робіт з ди-сципліни «Фізичні основи впливу на атмосферні процеси» □ Одеса, ОДЕ-КУ, 2007. □ 19с.
4. Данова Т.Є. Фізика хмар: конспект лекцій. Одеса, ТЕС, 2006. – 95 с.

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 Moodle з автоматичним підрахунком балів.

Розподіл балів

Змістовий модуль 1				Змістовий модуль 2				Інтегральна оцінка за семестр
Т 1	Т 2	Т 3	Т 4	Т 5	Т 6	Т 7	Т 8	
100	100	100	100	100	100	100	100	100

У ході поточного контролю студент може отримати максимальну оцінку (100 балів) за кожну тему змістового модуля. Загальна оцінка з навчальної дисципліни – це є середнє арифметичне суми балів за поточний контроль.

Здобувач вищої освіти одержує підсумкову оцінку, якщо за результатами поточного контролю він набрав за кожну тему 60 і більше балів. 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.