

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Одеський державний екологічний університет

ЗАТВЕРДЖЕНО

на засіданні групи забезпечення
спеціальності
від « 31 » _____ 08 _____ 2021 року
протокол № 1

Голова групи  Шакірзанова Ж.Р.

УЗГОДЖЕНО

Директор ГМІ  _____
Овчарук В.А.

(назва факультету, прізвище, ініціали)

СИЛЛАБУС

навчальної дисципліни
«Прикладна метеорологія і кліматологія» розділ «Загальна циркуляція
атмосфери і теорія клімату»

(назва навчальної дисципліни)

103 Науки про Землю

(шифр та назва спеціальності)

Гідрометеорологія

(назва освітньої програми)

бакалавр

(рівень вищої освіти)

денна

(форма навчання)

IV

(рік навчання)

VII

(семестр навчання)

2/60

(кількість кредитів ЄКТС/годин)

залік

(форма контролю)

Метеорологія та кліматологія

(кафедра)

Одеса, 2021 р.

Автори: Недострелова Лариса Василівна, канд. геогр. наук

(прізвище, ініціали, посада, науковий ступінь, вчена звання)

(прізвище, ініціали, посада, науковий ступінь, вчена звання)

Поточна редакція розглянута на засіданні кафедри метеорології та кліматології від « 26 » серпня 20 21 року, протокол № 1 .

Викладачі: Лекції – Недострелова Лариса Василівна, канд. геогр. наук

(вид навчального заняття: прізвище, ініціали, посада, науковий ступінь, вчена звання)

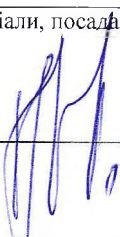
Практика – Недострелова Лариса Василівна, канд. геогр. наук

(вид навчального заняття: прізвище, ініціали, посада, науковий ступінь, вчена звання)

Рецензент:

Прокоф'єв Олег Милославович, зав. кафедри, канд. геогр. наук,
доцент

(прізвище, ініціали, посада, науковий ступінь, вчена звання)



Перелік попередніх редакцій

Прізвища та ініціали авторів	Дата, № протоколу	Дата набуття чинності

1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета	формування у бакалаврів бази фундаментальних знань про загальну циркуляцію атмосфери та теорію клімату.
Компетентність	К27. Розуміння фізичних процесів, які відбуваються в основних оболонках Землі, чинників формування глобального клімату та клімату окремих регіонів земної кулі.
Результат навчання	ПР271. Аналізувати основні складові загальної циркуляції атмосфери, використовуючи фізико-статистичний підхід до пояснень формування, змін та коливань клімату Землі.
Базові знання	<ul style="list-style-type: none"> ▪ особливості великомасштабних компонентів загальної циркуляції атмосфери (ЗЦА) як одного з основних внутрішніх кліматоутворювальних факторів; ▪ процеси взаємодії атмосфери і океану та їх роль у формуванні глобального і регіонального клімату.
Базові вміння	<ul style="list-style-type: none"> ▪ використовувати основні фізичні закони, що притаманні великомасштабним атмосферним процесам, при поясненні причин змінення й коливання глобального клімату; ▪ аналізувати взаємодії атмосфери та океану.
Базові навички	Будувати вертикальні профілі складових швидкості вітру для тропосфери та стратосфери на основі глобальних даних.
Пов'язані ссиллабуси	Прикладна метеорологія і кліматологія. Розділ Фізика атмосфери Прикладна метеорологія і кліматологія. Розділ Фізика хмар та опадів Прикладна метеорологія і кліматологія. Розділ ФОВАП
Попередня дисципліна	Фізика атмосфери з чергуваннями Кліматологія
Наступна дисципліна	
Кількість годин	Лекції: 15 годин; практичні заняття: 15 годин; лабораторні заняття: семінарські заняття: самостійна робота студентів: 30 годин.

2 ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1 Лекційний модуль

Код	Назва модуля та тем	Кількість годин	
		аудиторні	СРС
ЗМ-Л	Роль ЗЦА в формуванні глобального клімату; основні складові ЗЦА. Основи сучасної теорії клімату та ЗЦА. Енергетика атмосфери та ЗЦА. Великомасштабні тер-	15	10

	<p>модинамічні взаємодії в системі океан-атмосфера.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Характеристика ЗЦА та її складових. Особливості математичного моделювання загальної циркуляції атмосфери. Параметри ЗЦА. • Великомасштабний зональний перенос. Особливості меридіональної циркуляції Північної та Південної півкуль. • Осереднені системи повітряних течій у тропосфері та стратосфері. Періодичні складові ЗЦА. • Фізичні основи розвитку мусонної та пасатної циркуляції. • Складові ЗЦА синоптичного масштабу (циклонічна діяльність, поле тиску та циркуляція повітря біля поверхні землі та у вільній атмосфері). • Основні струминні течії тропосфери та стратосфери. • Планетарні хвилі. • Енергетика великомасштабних процесів в тропосфері та стратосфері. • Складові загальної циркуляції океану. • Індикатори кліматичної мінливості. Їх роль у дослідженнях змін та коливань глобального клімату. 		
	Підготовка до ЗКР		5
	Разом:	15	15

Консультації:

Недострелова Лариса Василівна, вівторок, 16.05, аудиторія 302.

2.2 Практичний модуль

Код	Назва модуля та тем	Кількість годин	
		аудиторні	СРС
ЗМ-П	<p>Основні складові ЗЦА. Енергетика атмосфери та ЗЦА. Великомасштабні термодинамічні взаємодії в системі океан-атмосфера.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Великомасштабний зональний перенос. Особливості меридіональної циркуляції Північної та Південної півкуль. • Осереднені системи повітряних течій у тропосфері та стратосфері. Основні струминні течії тропосфери та стратосфери. • Енергетика великомасштабних процесів в тропосфері та стратосфері. • Індикатори кліматичної мінливості. Їх роль у дослідженнях змін та коливань глобального клімату. 	15	15
	Разом:	15	15

Консультації:

Недострелова Лариса Василівна, вівторок, 16.05, аудиторія 302.

2.3 Самостійна робота студента та контрольні заходи

Код модуля	Завдання на СРС та контрольні заходи		Кількість годин	Строк проведення
ЗМ-Л	1. Підготовка до лекційних занять	Вивчення певних тем лекційних модулів	5	1-13
	2. Підготовка до контрольної роботи КР-1	Контрольна робота КР-1 (обов'язкова)	5	14
ЗМ-П	1. Підготовка до усного опитування	Усне опитування під час практичних занять	5	14
	2. Підготовка до виконання домашнього завдання ДЗ-1	Виконання домашнього завдання ДЗ-1 (обов'язкове)	10	14
	Підготовка до ЗКР		5	15
	Разом:		30	

Максимальна кількість балів поточного контролю за роботу під час семестру, яку може отримати студент за виконання всіх завдань становить **100 балів**.

1. Методика проведення та оцінювання контрольного заходу для ЗМ-Л.

Теоретичний матеріал до ЗМ-Л містить структурований електронний конспект лекцій і його опанування оцінюється через відповіді на контрольні тестові питання. Задля уникнення ситуації хаотичного підбирання правильних відповідей, кількість можливих спроб обмежена двома. Всі тести складаються з 10 питань – 60 % правильних відповідей є підставою для зарахування тесту. Оцінка виконання – середній бал двох спроб. Нарахування балів за опрацювання лекційних занять – максимальна кількість балів за ЗМ-Л становить **50 балів**, зарахування тесту ЗМ-Л відбувається при наявності **30 балів**.

2. Методика проведення та оцінювання контрольного заходу для ЗМ-П.

Контроль виконання домашнього завдання ДЗ-1 здійснюється через перевірку його правильного виконання та захист отриманих результатів у вигляді усного опитування. Зарахування балів здійснюється через перевірку завдання – **30 балів** (60 %) та оцінки з усного опитування – від **1 до 20 балів**.

Контроль поточних знань виконується на базі кредитно-модульної системи організації навчання. Підсумковим контролем рівня знань є **залік**. Для денної форми навчання питання про допуск до заліку за підсумками модульного накопичувального контролю регламентуються п. 2.4 «Положення про проведення підсумкового контролю знань студентів». Умовами допуску до заліку з дисципліни «Прикладна метеорологія та кліматологія» після вивчення розділу «Загальна циркуляція атмосфери і теорія клімату» є отримання студентом **не менше 25 балів з теоретичної частини та не менше 25 балів з практичної частини**. Залікова контрольна робота проводиться на останньому занятті за тестами відкритого типу оцінки знань базової компоненти навчальної дисципліни і кожний білет складається з 40 запитань, з яких 10 складають питання розділу «Загальна циркуляція атмосфери і теорія клімату». Студент, який не має на початок заліково-екзаменаційної сесії заборгованості отримує якісну оцінку («зараховано» або «не зараховано»), якщо має на останній день семестру інтегральну суму балів поточного контролю

достатню суму (60 % та більше) для отримання позитивної оцінки, та не менше 50 % від максимально можливої суми балів за залікову контрольну роботу. Підсумкова атестація з дисципліни «Прикладна метеорологія та кліматологія» передбачає виставлення усередненої оцінки з врахуванням оцінок кожного розділу навчальної дисципліни. Але якщо студент не отримує допуск до заліку хоча б з одного розділу, він не отримує залік з дисципліни. Залік зі всієї дисципліни «Прикладна метеорологія та кліматологія» виставляється робочою комісією, в яку входять викладачі, які проводили заняття з окремих розділів дисципліни. Питання для ЗКР додаються.

3 РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

3.1 Модуль ЗМ-Л

«Роль ЗЦА в формуванні глобального клімату; основні складові ЗЦА. Основи сучасної теорії клімату та ЗЦА. Енергетика атмосфери та ЗЦА. Великомасштабні термодинамічні взаємодії в системі океан-атмосфера».

3.1.1 Повчання.

При вивченні матеріалу ЗМ-Л слід звернути увагу на:

- Основні складові ЗЦА.
- Особливості глобального зонального переносу.
- Розподілення повітряних течій у тропосфері та стратосфері Північної та Південної півкуль.
- Роль струминних течій в кліматоутворенні.
- Періодичні складові ЗЦА.
- Кількісні характеристики внутрішньої, потенціальної та кінетичної енергії окремого об'єму та всієї маси атмосфери.
- Північно-Атлантичне коливання та його роль в формуванні та змінюванні клімату.
- Південне коливання, Ель-Ніньо як приклад проявів процесів взаємодії атмосфери та океану.
- Кліматичні зміни, що відбуваються зараз, та основні гіпотези щодо змін глобального клімату.

3.1.2 Питання для самоперевірки.

1	Основні складові ЗЦА	[1] с.62
2	Особливості глобального зонального переносу	[1] с.73
3	Розподілення повітряних течій у тропосфері та стратосфері Північної та Південної півкуль	[1] с.62
4	Роль струминних течій в кліматоутворенні	[1] с.102
5	Періодичні складові ЗЦА	[1] с.110
6	Кількісні характеристики внутрішньої, потенціальної та кінетичної енергії окремого об'єму та всієї маси атмосфери	[1] с.194

3.2 Модуль ЗМ-П

«Основні складові ЗЦА. Енергетика атмосфери та ЗЦА. Великомасштабні термодинамічні взаємодії в системі океан-атмосфера».

3.2.1 Повчання.

Після вивченням ЗМ-П, студенти повинні оволодіти наступними вміннями:

- аналізувати великомасштабні складові ЗЦА;
- описувати розподілення повітряних течій у тропосфері та стратосфері;
- аналізувати поле атмосферного тиску і циркуляцію атмосфери біля поверхні землі та у вільній атмосфері;
- визначати види енергії в атмосфері;
- описувати енергетичні перетворення в атмосфері Землі;
- аналізувати взаємодії атмосфери та океану.

Наявне в бібліотеці університету і на кафедрі фізики атмосфери та кліматології навчально-методичне забезпечення контрольної роботи ЗМ-П:

1. Гончарова Л.Д., Серга Е.М., Школьник Є.П. Клімат і загальна циркуляція атмосфери. Навчальний посібник. К.: КНТ, 2005. 251 с.
2. Врублевська О.О., Катеруша Г.П., Гончарова Л.Д. Кліматологія. Підручник. МОН України. Одес. держ. еколог. ун-т. Одеса: Екологія, 2013. 344 с.
3. Методичні вказівки для СРС та практичних занять для студентів IV курсу денної форми навчання по вивченню дисципліни «Прикладна кліматологія (модуль 2 Загальна циркуляція атмосфери і теорія клімату)». Галич Є.А., Гончарова Л.Д. Одеса: ОДЕКУ, 2016 р. 55 с.
4. www.library-odeku.16mb.com.

3.2.2 Питання для самоперевірки.

- Великомасштабні складові ЗЦА.
- Розподілення повітряних течій у тропосфері та стратосфері.
- Види енергії в атмосфері.
- Взаємодія атмосфери та океану.

4 ПИТАННЯ ДО ЗАХОДІВ ПОТОЧНОГО, ПІДСУМКОВОГО ТА СЕМЕСТРОВОГО КОНТРОЛЮ

4.1 Тестові завдання до модульної контрольної роботи модуля ЗМ-Л.

1. Кліматична система. ([1], с. 8)
2. Компоненти кліматичної системи ([1], с. 8)
3. Кліматоутворювальні фактори ([1], с. 14)
4. Добова інсоляція. ([1], с. 36)
5. В яких районах земної кулі розподілення сумарної радіації має зональний характер? ([1], с. 36)
6. Де відбувається порушення зональності? ([1], с. 36)
7. В яких широтах спостерігаються максимальні річні значення сумарної радіації? ([1], с. 36)
8. Радіаційний баланс суші. ([1], с. 37)
9. Де на одній і тій же широті річні значення радіаційного балансу більші? ([1], с. 37)

10. В яких широтах земної кулі турбулентний потік тепла на суші сягає найбільшого значення? ([1], с. 39)
11. В яких районах океанів турбулентні потоки тепла більш значні? ([1], с. 201)
12. На який сезон приходить максимум витрат тепла на турбулентний теплообмін над сушею? ([1], с. 39)
13. На який сезон приходить максимум витрат тепла на випаровування над океанами у помірних широтах північної півкулі? ([1], с. 201)
14. Теплі морські течії найбільш впливають на поле температури повітря у ([1], с. 201)
15. Загальна циркуляція атмосфери – це сукупність повітряних течій масштабів ([1], с. 62)
16. Пасатна циркуляція характерна для якого широтного поясу? ([1], с. 134)
17. Вітри, сезонне обертання яких виражене чітко, і зміна напрямку перебільшує певний мінімальний кут, називають ([1], с. 149)
18. Тропічні циклони виникають ([1], с. 144)
19. Теплі морські течії найбільш впливають на поле температури повітря у періоди ([1], с. 201)
20. Переважний вітер – це ([1], с. 113)
21. Режим максимальних швидкостей вітру характеризує: ([1], с. 113)
22. Пасати – це стійка циркуляція в тропічній зоні ([1], с. 134)
23. У помірних широтах біля земної поверхні переважають вітри напрямку ([1], с. 113)
24. Мусони – це ([1], с. 149)
25. Ісландська депресія є центром дії атмосфери ([1], с. 163)
26. Азорський антициклон є центром дії атмосфери ([1], с. 163)
27. Який з перелічених центрів дії атмосфери є «сталим»? ([1], с. 163)
28. Алеутська депресія є центром дії атмосфери ([1], с. 163)
29. Енергетичні характеристики ЗЦА ([1], с. 194)
30. Характеристика циркуляції в океані ([1], с. 201)

4.2 Тестові завдання до залікової контрольної роботи.

1. Загальна циркуляція атмосфери – це сукупність повітряних течій масштабів ([1], с. 62)
2. Пасатна циркуляція характерна для якого широтного поясу? ([1], с. 134)
3. Вітри, сезонне обертання яких виражене чітко, і зміна напрямку перебільшує певний мінімальний кут, називають ([1], с. 149)
4. Тропічні циклони виникають ([1], с. 144)
5. Теплі морські течії найбільш впливають на поле температури повітря у періоди ([1], с. 201)
6. Переважний вітер – це ([1], с. 113)
7. Режим максимальних швидкостей вітру характеризує: ([1], с. 113)
8. Пасати – це стійка циркуляція в тропічній зоні ([1], с. 134)
9. У помірних широтах біля земної поверхні переважають вітри напрямку ([1], с. 113)
10. Мусони – це ([1], с. 149)
11. Ісландська депресія є центром дії атмосфери ([1], с. 163)
12. Азорський антициклон є центром дії атмосфери ([1], с. 163)
13. Який з перелічених центрів дії атмосфери є «сталим»? ([1], с. 163)
14. Алеутська депресія є центром дії атмосфери ([1], с. 163)
15. У липні інтенсивність Тихоокеанського (Гавайського) і Азорського антициклонів ([1], с. 163)
16. У січні інтенсивність Ісландського і Алеутського циклонів ([1], с. 163)
17. Енергетичні характеристики ЗЦА ([1], с. 194)
18. Характеристика циркуляції в океані ([1], с. 201)
19. Кліматична система. ([1], с. 8)
20. Компоненти кліматичної системи ([1], с. 8)
21. Кліматоутворювальні фактори ([1], с. 14)

22. Добова інсоляція. ([1], с. 36)
23. В яких районах земної кулі розподілення сумарної радіації має зональний характер? ([1], с. 36)
24. В яких широтах спостерігаються максимальні річні значення сумарної радіації? ([1], с. 36)
25. Радіаційний баланс суші. ([1], с. 37)
26. Де на одній і тій же широті річні значення радіаційного балансу більші? ([1], с. 37)
27. В яких районах океанів турбулентні потоки тепла більш значні? ([1], с. 201)
28. На який сезон приходить максимум витрат тепла на випаровування над океанами у помірних широтах північної півкулі? ([1], с. 201)
29. В яких широтах земної кулі витрати на випаровування над океанами сягають максимальних значень? ([1], с. 201)
30. Теплі морські течії найбільш впливають на поле температури повітря у ([1], с. 201)

5 ЛІТЕРАТУРА ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Основна

1. Гончарова Л.Д., Серга Е.М., Школьнік Є.П. Клімат і загальна циркуляція атмосфери. Навчальний посібник. К.: КНТ, 2005. 251 с.
2. Врублевська О.О., Катеруша Г.П., Гончарова Л.Д. Кліматологія. Підручник. МОН України. ОДЕКУ. Одеса: Екологія, 2013. 344 с.
3. Степаненко С.М. Динаміка та моделювання клімату. Підручник. Одеса: Екологія, 2013. 204 с.
4. Методичні вказівки для СРС та практичних занять для студентів ІV курсу денної форми навчання по вивченню дисципліни «Прикладна кліматологія (модуль 2 Загальна циркуляція атмосфери і теорія клімату)». Галич Є.А., Гончарова Л.Д. Одеса: ОДЕКУ, 2016 р. 55 с.
5. www.library-odeku.16mb.com.

Додаткова

1. Врублевська О.О., Катеруша Г.П. Клімат України та прикладні аспекти його використання. Навчальний посібник. Одеса: ТЭС, 2012. 180 с.
2. Клімат України / За ред. Ліпінського В.М., Дячука В.А., Бабіченко В.М. Київ: Видавництво Раєвського, 2003. 343 с.
3. Кліматичні ризики функціонування галузей економіки України в умовах змін клімату: монографія / За ред. С.М. Степаненка, А.М. Польового. ОДЕКУ, 2018. 548 с.