

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Одеський державний екологічний університет

ЗАТВЕРДЖЕНО

на засіданні групи забезпечення
спеціальності


від « 22 » листопада 2022 року

протокол № 5

Голова групи  Шакірзанова Ж.Р.

УЗГОДЖЕНО

Директор гідрометеорологічного інституту

 Овчарук В.А.

СИЛЛАБУС

навчальної дисципліни

Середньо та довгострокові прогнози погоди

(назва навчальної дисципліни)

103, Науки про Землю

(шифр та назва спеціальності)

Метеорологія

(назва освітньої програми)

магістр

(рівень вищої освіти)

заочна

(форма навчання)

I

(рік навчання)

2

(семестр навчання)

2 кр./ 60 год.

(кількість кредитів ЄКТС/годин)

залік

(форма контролю)

метеорології та кліматології

(кафедра)

Одеса, 2022 р.

Автор: Нажмудінова О.М., канд.географ.наук, доц.
(прізвище, ініціали, посада, науковий ступінь, вчена звання)

Поточна редакція розглянута на засіданні кафедри метеорології та кліматології від «31» жовтня 2022 року, протокол № 3.

Викладач: Лекційний модуль, залік - Нажмудінова О.М., канд.географ.наук, доц.
(вид навчального заняття: прізвище, ініціали, посада, науковий ступінь, вчена звання)

Практичний модуль - Нажмудінова О.М., канд.географ.наук, доц.
(вид навчального заняття: прізвище, ініціали, посада, науковий ступінь, вчена звання)

Перелік попередніх редакцій

Прізвища та ініціали авторів	Дата, № протоколу	Дата набуття чинності

1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета	Мета дисципліни - формування у магістрів теоретичних знань та практичних навичок, необхідних для роботи у наукових, науково-дослідних та виробничих підрозділах з метою якісного метеорологічного забезпечення різноманітних споживачів та організацій України при складанні середньо- та довгострокових прогнозів погоди.
Компетентність	Розуміння наукових принципів створення місячних та сезонних прогнозів та вміння застосовувати концептуальні моделі для інтерпретації таких прогнозів.
Результат навчання	Визначати та аналізувати характеристики макропроцесів з метою середньо- та довгострокового прогнозування та використання в практичній діяльності метеорологічного забезпечення галузей народного господарства.
Базові навички	Встановлення зв'язку між типами циркуляції та аномаліями метеовеличин в моделях прогнозів на різні строки.
Базові знання	Фактори довготривалих змін погоди; методи прогнозування гідрометеорологічних явищ, які базуються на синоптичних, статистичних та гідродинамічних підходах.
Базові вміння	Застосування фізичних та динамічних підходів для пояснення причин змін клімату в результаті дії внутрішніх та зовнішніх факторів; здатність описувати та пояснювати наукове підґрунтя, характеристики і обмежуючі фактори чисельного прогнозу погоди.
Пов'язані ссиллабуси	-
Попередня дисципліна	-
Наступна дисципліна	-
Кількість годин	лекції: 2 практичні заняття: - лабораторні заняття: - семінарські заняття: - консультації: 8 самостійна робота студентів: 50

2 ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1 Лекційні модулі

Код	Назва модуля та тем	Кількість годин	
		аудиторні	СРС
ЗМ-ЛІ	I. Наукові основи СДПП. Синоптичні методи СДПП <ul style="list-style-type: none"> • Тема 1 - Проблеми ДПП. • Тема 2 - Види довгострокових прогнозів. • Тема 3 - Синоптичні методи школи Мультановського Б.П. – Пагави С.Т. • Тема 4 - Синоптичні методи школи Вангенгейма Г.Я – Гірса О.О. • Тема 5 - Метод плаваючого аналогу Мартазінової В.Ф. II. Статистичні та фізико-статистичні методи СДПП. Основи гідродинамічних методів. Методи ансамблевого прогнозування погоди. <ul style="list-style-type: none"> • Тема 6 – Моделі загальної циркуляції атмосфери і океану. • Тема 7 - Сонячна активність. • Тема 8 - Статистичні та фізико-статистичні методи СДПП. • Тема 9 - Основи гідродинамічних методів прогнозу погоди. Динаміко-стохастичний підхід. • Тема 10 - Системи ансамблевого прогнозування (САП). 	2	25
			5
	Залік (ЗКР)		5
	Разом:	2	40

Консультації: Нажмудінова Олена Миколаївна згідно з розкладом консультаційної сесії
e.n.odessa@ukr.net

2.2 Практичні модулі

Код	Назва модуля та тем	Кількість годин	
		аудиторні	СРС
ЗМ-ПІ	1. Схематизація атмосферних макропроцесів. <ul style="list-style-type: none"> • Збірно-кінематичні карти. 2. Типізація макропроцесів Каца А.Л. <ul style="list-style-type: none"> • Розрахунки індексів циркуляції А.Л.Каца. 3. Термінологія і оцінка справджуваності СДПП <ul style="list-style-type: none"> • Термінологія для прогнозу погоди на місяць. Критерії оцінки прогнозів на місяць. 	-	10
	Разом:	-	10

Консультації: Нажмудінова Олена Миколаївна згідно з розкладом консультаційної сесії
e.n.odessa@ukr.net

2.3 Самостійна робота студента та контрольні заходи

Результати виконання завдань з самостійної роботи студенти повинні надсилати у особистому профілі курсу «Середньо та довгострокові прогнози погоди» для дистанційного навчання магістрів зі спеціальності «Науки про Землю» <http://dpt17s.odetu.edu.ua/course/view.php?id=9>, до термінів, вказаних у таблиці.

Код модуля	Завдання на СРС та контрольні заходи	Кількість годин	Строк проведення
ЗМ-Л1	• Вивчення певних тем лекційних модулів	25	листопад-травень
	• Підготовка до модульної тестової контрольної роботи (Проміжний тест 1 необов'язковий)	5	березень
	• Підготовка до модульної тестової контрольної роботи (Проміжний тест 2 обов'язковий)	5	травень
ЗМ-П1	• Вивчення певних тем практичних модулів (обов'язкове) Звіт про виконання практичного завдання.	10	лютий-травень
	Підготовка до заліку (ЗКР)	5	червень
	Разом:	50	

Таблиця нарахування балів за опрацювання лекційних та практичних занять

№	Види завдань	Максимальна кількість балів
ЗМ-Л1	Проміжний тест 1 (необов'язковий)	20
	Проміжний тест 2 (обов'язковий)	40
ЗМ-П1	Практичне завдання № 1. (обов'язкове)	
	Етап 1. Збірно-кінематичні карти.	15
	Етап 2. Розрахунки індексів циркуляції А.Л.Каца.	15
	Етап 3. Термінологія для прогнозу погоди на місяць. Критерії оцінки прогнозів на місяць.	10
Разом		100

Максимальна кількість балів поточного контролю за роботу під час сесії, яку може отримати студент за виконання всіх завдань становить **100 балів**, з них обов'язкових – **80 балів**.

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

Теоретичний матеріал до ЗМ-ЛІ містить структурований електронний конспект лекцій з презентаціями до кожної теми і його опанування оцінюється через відповіді на контрольні тестові питання Проміжного тесту 1, який складається з 20 питань, максимальна оцінка за виконання дорівнює 20 балам, правильна відповідь на кожне з тестових завдань оцінюється в 1 бал, та Проміжного тесту 2 (обов'язковий), який складається з 40 питань, максимальна оцінка за виконання дорівнює 40 балам, правильна відповідь на кожне з тестових завдань оцінюється в 1 бал. Задля уникнення ситуації хаотичного підбирання правильних відповідей, кількість можливих спроб обмежена однією. Використовуються наступні критерії оцінювання: $\geq 60\%$ - зараховано; $< 60\%$ - не зараховано.

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

Контроль виконання практичної роботи здійснюється через перевірку трьох етапів практичного завдання 1, максимальна кількість балів за виконання практичного завдання 1 – 40 балів (етап 1 – 15 балів, етап 2 - 15 балів, етап 3 – 10 балів). Використовуються наступні критерії оцінювання: $\geq 60\%$ - зараховано; $< 60\%$ - не зараховано.

3. Методика проведення та оцінювання підсумкового заходу.

Контроль поточних знань виконується на базі кредитно-модульної системи організації навчання. Семестровою формою контролю рівня знань студентів є залік. Наприкінці семестру студент отримує інтегральну оцінку з дисципліни за відповідною шкалою. Студент вважається допущеним до підсумкового семестрового контролю (ПСК), якщо він виконав всі види робіт, передбачені силлабусом дисципліни і набрав за модульною системою суму балів не менше 50% від максимально можливої за практичну та теоретичну частини (теоретична частина складає максимум 60 балів, з них обов'язкових максимум 40 балів, допуск до заліку 50% - не менше 20 балів; практична частина складає максимум 40 балів, допуск до заліку 50% - не менше 20 балів).

Інтегральна оцінка по дисципліні, яка закінчується заліком розраховується за формулою:

$$B = 0,75 \times OЗ + 0,25 \times OЗКР,$$

де OЗ - оцінка за змістовними модулями,

OЗКР - оцінка залікової контрольної роботи.

Залікова контрольна робота складається з 30 тестових завдань закритого типу з множинним вибором (запропонованими відповідями, з яких вибирають одну правильну). Максимальна оцінка за виконання залікової контрольної роботи дорівнює 100 балам (100%). Використовуються наступні критерії оцінювання знань з дисципліни: $B \geq 60\%$ - зараховано; $B < 60\%$ - не зараховано.

3 РЕКОМЕНДАЦІ ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

3.1 Модуль ЗМ-Л1 «Наукові основи СДПП. Синоптичні методи СДПП». «Статистичні та фізико-статистичні методи СДПП. Основи гідродинамічних методів. Методи ансамблевого прогнозування погоди.».

3.1.1 Повчання

Самостійна робота студента заочної форми навчання щодо вивчення ЗМ-Л1 передбачає вивчення тем лекційних модулів та підготовку до тестових контрольних робіт: Проміжний тест 1 (необов'язковий) та Проміжний тест 2 (обов'язковий).

Вивчення тем лекційних модулів дисципліни, що наведені у п. 1 передбачає опрацювання лекційного матеріалу, вивчення основного і, за бажанням, додаткового навчально-методичного забезпечення зі списку літератури, та перевірку знань шляхом виконання студентами ТР1 та ТР2.

Після вивчення змістовного модуля **ЗМ-Л1**, за допомогою навчально-методичного забезпечення [1-4, 10-12, 17] студент має знати:

- проблематику та перспективні напрямки ДПП;
- види середньо та довгострокових прогнозів погоди;
- фактори зовнішнього енергетичного впливу на атмосферу;
- теоретичні основи синоптичних методів Мультановського-Пагани;
- метод аналогів СДПП;
- типізації макропроцесів Вангенгейма-Гірса, Каца;
- теоретичні основи синоптичних методів Вангенгейма – Гірса;
- основи синоптичних методів американської школи Дж. Немайєса;
- основи методу аналогів Мартазінової В.Ф.
- роль взаємодії атмосфери і океану в ДПП, ЕАЗО;
- циркуляційні процеси північної та південної Атлантики і їх вплив на погодні процеси;
- вплив сонячної активності на довготривалі зміни погоди;
- статистичні, фізико-статистичні, гідродинамічні методи ДПП; їх суть, недоліки, основні задачі та шляхи вирішень;
- види сучасних г/д методів СДПП, регіональні та глобальні центри прогнозу погоди;
- основи динаміко-стохастичного підходу в СДПП;
- системи ансамблевого прогнозування (САП) погоди в СДПП;
- види продукції САП.

3.1.2 Питання для самоперевірки

(базові результати навчання позначено курсивом)

1. *Які існують види довгострокових прогнозів погоди?*
2. *У чому полягають основні проблеми складання СДПП?*
3. *Що є об'єктом дослідження в ДПП?*
4. *Що таке «передбачуваність» довгострокового прогнозу?*
5. *Які часові межі «модельної» та «абсолютної» передбачуваності погоди?*
6. *Від чого залежать довготривалі аномалії погоди?*

7. Перелічіть фактори зовнішнього енергетичного впливу на атмосферу.
8. *У чому полягають теоретичні основи методів довгострокового прогнозу погоди школи Б.П. Мультановського – С.Т. Пагави?*
9. *Надайте визначення терміну «аналогічність атмосферних процесів».*
10. Що таке ритмічна діяльність атмосфери?
11. Як будується схема пошуку місяця-, року- аналогу?
12. Що таке репер, реперні процеси, гомологи циркуляції?
13. *Які найбільш відомі показники аналогічності метеорологічних полів?*
14. Що таке передвісник синоптичного сезону?
15. *Надайте визначення типу атмосферної циркуляції.*
16. *Що таке індекси циркуляції?*
17. Надайте визначення поняттям: природно синоптичний період – ПСП, природно синоптичний район – ПСР і природно синоптичний сезон – ПСС.
18. Які типи циркуляції містить класифікація макропроцесів Каца?
19. *Чим обумовлюється зональний та меридіональний стан циркуляції?*
20. Охарактеризуйте основні положення класифікації макропроцесів Вангенгейма Г.Я. – Гірса О.О.
21. Що таке елементарний синоптичний період - ЕСП?
22. *Назвіть принципові положення методу СДПП Вангенгейма – Гірса.*
23. Надайте визначення поняттям: однорідний циркуляційний період, внутрішньорічна стадія, циркуляційна епоха.
24. Які теоретичні основи закладено в методи п'яти та 30-денних прогнозів США?
25. *Основні положення методу ПА Мартазінової В.Ф.*
26. *Які характеристики океаносфери використовують в моделях СДПП?*
27. Перелічіть основні види теплової взаємодії океану і атмосфери.
28. Основні дослідження вивчення системи океан-атмосфера в ДПП?
29. Що таке енергоактивні зони океану – ЕАЗО?
30. Які особливості взаємодії океан-атмосфера у тропіках?
31. У чому полягає регіональна взаємодія океану і атмосфери?
32. На чому базуються моделі загальної циркуляції атмосфери і океану МЗЦАО?
33. У чому полягає суть досліджень Марчука Г.І. програми «Розрізи»?
34. У чому полягає вплив сонячної активності на атмосферну циркуляцію та погоду?
35. Що таке акцентуація баричного поля?
36. *Надайте характеристику фізико-статистичним методам ДПП.*
37. Наведіть приклади та теоретичні основи статистичних методів ДПП.
38. *На чому ґрунтуються гідродинамічні методи ДПП?*
39. *Які існують види та підходи г/д методів СДПП?*
40. У чому полягає гідродинамічна теорія ДПП Блінової?
41. Охарактеризуйте динаміко-стохастичний підхід в ДПП.
42. Перелічіть сучасні напрямки СДПП в Європі.
43. *Назвіть основні характеристики прогностичних моделей ECMWF, GFS, UkMet.*
44. *У чому полягає підхід ансамблевого прогнозу погоди?*
45. Наведіть приклади ансамблевих прогнозів різних регіональних та глобальних центрів прогнозу погоди.

46. Що таке базова ймовірність?
47. Яку інформативність мають карти ймовірності?
48. Назвіть типи САП.
49. *Перелічіть види продукції САП.*
50. У якому вигляді надається продукція ансамблевих прогнозів погоди?

3.3 Модуль ЗМ-П1

Тема 1. Схематизація атмосферних макропроцесів.

Тема 2. Типізація макропроцесів Каца А.Л.

Тема 3. Термінологія і оцінка справджуваності СДПП.

3.3.1 Повчання

Самостійна робота студента заочної форми навчання щодо вивчення ЗМ-П1 передбачає вивчення певних тем практичних модулів і виконання трьох етапів практичного завдання № 1 (обов'язкове):

Етап 1. «Збірно-кінематичні карти».

Література: методичні вказівки [4].

Етап 2. «Розрахунки індексів циркуляції Каца А.Л.».

Література: методичні вказівки [3].

Етап 3. «Термінологія для прогнозу погоди на місяць. Критерії оцінки прогнозів на місяць».

Література: методичні вказівки [4].

Після виконання ЗМ-П1 магістр повинен вміти:

- будувати збірно-кінематичні карти;
- визначати межі, зміну та тенденції ЕСП та ПСП;
- проводити розрахунки та аналіз індексів циркуляції;
- визначати типи, аналізувати та встановлювати особливості макропроцесів;
- встановлювати зв'язок між формою циркуляції та виникненням аномалій погоди;
- користуватися термінологією СДПП;
- визначати справджуваність СДПП.

3.3.2 Питання для самоперевірки

1. Від чого залежать помилки кліматичного прогнозу?
2. З якою метою складають збірно-кінематичні карти?
3. Зональна циркуляція атмосфери. Сезонні особливості.
4. Меридіональна циркуляція, формування аномалій погоди.
5. У чому полягає фізичний зміст індексів атмосферної циркуляції Каца?
6. На яких принципах базуються різні типізації макропроцесів?
7. Надайте визначення типу атмосферної циркуляції.

8. Основні положення класифікації макропроцесів Каца А.Л.
9. Основні положення класифікації макропроцесів Вангенгейма Г.Я. – Гірса О.О.
10. У чому полягає підхід ансамблевого прогнозу погоди?
11. У чому полягає прогностичне значення ПСП?
12. Види продукції ансамблевих прогнозів погоди.
13. Що таке елементарний синоптичний період - ЕСП?
14. Що таке імовірність здійснення градації?
15. Що таке природно синоптичний період (ПСП), природо синоптичний район (ПСР)?
16. Як визначається рівень справджуваності випадкового прогнозу?
17. Що таке імовірність здійснення градації?
18. Які градації ймовірності використовують при прогнозі температури повітря та кількості опадів?
19. Які прогнози дозволяють оцінювати невизначеність в СДПП?
20. Яку інформативність мають карти ймовірності?

4 ПИТАННЯ ДО ЗАХОДІВ ПОТОЧНОГО, ПІДСУМКОВОГО ТА СЕМЕСТРОВОГО КОНТРОЛЮ

4.1 Тестові завдання до модульних контрольних робіт ЗМ-Л1

Проміжний тест 1 (необов'язковий)

1. Автор проекту по вивченню взаємодії океан-атмосфера «Розрізи»... [1] - С.58.
2. Атлантична тропічна ЕАЗО представляє собою... [1] - С.75.
3. Багатовимірні математичні моделі планетарної циркуляції атмосфери в СДПП застосували... [1] - С.57.
4. Блокуючі антициклони мають виражену ритмічність... [1] - С.40.
5. В динамічній взаємодії більший внесок має... [1] - С.77.
6. В основу американської школи ДПП Дж. Немайєса покладено аналіз даних поверхні... [1] - С.48.
7. Висхідні рухи, потужна хмарність та сильні опади виникають за умови теплової взаємодії океану і атмосфери... [1] - С.74.
8. Від'ємні аномалії температури повітря над Європою відбуваються при макропроцесах за типізацією Каца... [1] - С.27.
9. Внесок океану у теплообмін океан-атмосфера північної півкулі ... [1] - С.72.
10. Вперше ансамблеві прогнози були застосовані на практиці у... [1] - С.12.
11. Гідродинамічне моделювання атмосфери розпочало розвиток у... [1] - С.11.
12. Додатні аномалії температури повітря над Європою відбуваються при макропроцесах за типізацією Каца... [1] - С.27.
13. Зміна синоптичних сезонів в ДПП визначається... [1] - С.39.
14. Значення критерію подібності полів аномалій метеовеличин ρ змінюється в межах... [1] - С.93.
15. Кількість ЕЦМ за типізацією Дзердзеєвського... [1] - С.28-29.
16. Кількість ПСР на північній півкулі... [1] - С.38.
17. Клімат океану – це... [1] - С.77.

18. Макроциркуляційний метод Вангенгейма-Гірса складається шляхом аналізу складових... [1] - С.46.
19. Меридіональні процеси встановлюються при загальному індексі циркуляції Каца I' ... [1] - С.26.
20. Метод ДПП, розроблений В.Ф. Мартазіною в УКРНДГМІ... [1] - С.10; [11] - С.6.
21. Механізм впливу макромасштабних процесів через далекі зв'язки за територією і часом - це... [1] - С.86.
22. Модель взаємодії океан-атмосфера Ель-Ніньо-Ла-Нінья характерна для...[1] - С.76.
23. Найбільш інтенсивна взаємодія між океаном та атмосферою... [1] - С.77.
24. Низхідні рухи, інверсії, тумани виникають за умови теплової взаємодії океану та атмосфери... [1] - С.74.
25. При підвищенні сонячної активності активізуються процеси...[1] - С.64-65.
26. Погодні аномалії на європейській території визначає ЕАЗО... [1] - С.74-75.
27. Поля мають найбільший зв'язок при значеннях критерію аналогічності мінімакса відстані η ... [1] - С.92; [2] - С.19.
28. Поняття *аналог синоптичного процесу* вперше введене... [1] - С.8.
29. Поняття *гомологи циркуляції* використовується у методах ДПП... [1] - С.46.
30. При зональній циркуляції взимку над Європою спостерігається...[1] - С.27.
31. Середня справджуваність ДПП складає... [1] - С.17.
32. Система рівнянь гідротермодинаміки в моделях ДПП вирішується... [1] - С.55.
33. Справджуваність сезонних прогнозів синоптичними методами становить... [1] - С.43.
34. Тривалість ЕСП складає... [1] - С.45.
35. У твідовій взаємодії більший внесок має... [1] - С.77.
36. Ультраполярні вторгнення мають виражену ритмічність...[1] - С.40.
37. Феномен Ель-Ніньо полягає у... [1] - С.76.
38. Форма циркуляції W за класифікацією Вангенгейма визначає процеси... [1] - С.27.
39. Форма циркуляції E за класифікацією Вангенгейма визначає процеси... [1] - С.27-28.
40. Форма циркуляції C за класифікацією Вангенгейма визначає процеси... [1] - С.28.

Проміжний тест 2 (обов'язковий)

1. Абсолютна межа модельної передбачуваності ДПП має строк... [1] - С.18.
2. Аномалії температури при зональній циркуляції обумовлюються... [1] - С.24.
3. Аномалії температури при меридіональній циркуляції обумовлюються...[1] - С.24-25.
4. Аномалій метеорологічних полів –це... [1] - С.17-18.
5. Ансамблевий підхід застосовується для прогнозів із завчасністю... [1] - С.12.
6. Ансамблі з використанням більше однієї моделі усередині ансамблю...[1] - С.12-13.
7. Ансамблі, що використовують одну модель з різними комбінаціями схем фізичної параметризації, мають назву...[1] - С.12-13.
8. Блокуючі процеси в атмосфері характеризують стан циркуляції...[1] - С.21.
9. В основу статистичних методів покладено...[1] - С.35.
10. В основу типізації макропроцесів Дзердзевського покладено...[1] - С.28-29.
11. В синоптичних методах складанню прогнозу погоди передують...[1] - С.35.
12. Використання довгоперіодних факторів в ДПП базується на... [1] - С.17, 62.
13. Використання ефекту інерції в ДПП полягає в... [1] - С.62.
14. Вищу оцінку справджуваності мають прогнози...[1] - С.13.
15. Всі типізації макропроцесів ґрунтуються на...[3] - С.4.

16. Гідродинамічна теорія О.М. Блінової розроблена для прогнозу...[1] - С.56-57.
17. Глобальні САП визначають... [1] - С.3.
18. Головну роль в методах ДПП Мультиановського-Пагани мають ЦДА... [1] - С.36-37.
19. Головним видом теплової взаємодії океану та атмосфери є теплообмін...[1] - С.73.
20. Для діагностування меридіональності поля Північної півкулі висотні улоговини повинні мати просторовий розвиток...[3] - С.5.
21. Двомісячна квазіперіодичність великомасштабних атмосферних процесів МПА Мартазінової В.Ф. визначає...[11] - С.10-14.
22. Детерміністичні прогнози використовують оцінку...[4] - С.13-14.
23. Динаміко-стохастичний підхід в ДПП визначає... [1] - С.59.
24. ДПП включають прогнози малої завчасності на строк...[1] - С.18.
25. Збурення західно-східного потоку зростає за умови... [1] - С.21.
26. Зміна синоптичних сезонів в ДПП визначається... ..[1] - С.41.
27. Зональна циркуляція визначає... [3] - С.5.
28. Імовірнісна форма представлення прогнозу використовує...[4] - С.15.
29. Імовірність здійснення градації – це...[4] - С.15.
30. Індекс надзвичайного прогнозу в САП визначає...[17] - С.22.
31. Інтенсивність зональної циркуляції характеризується... [3] - С.5.
32. Інтенсивність меридіональної циркуляції характеризується... [3] - С.5.
33. Карти імовірності використовуються у підходах СДПП... [1] - С.13.
34. Кліматологічні ДПП складають на... [1] - С.18.
35. Критерієм відношення процесу до ЗОН за класифікацією Каца є умова...[1] - С.26.
36. Критерієм типізації макропроцесів Каца є... [1] - С.26.
37. Меридіональна циркуляція обумовлюється... [3] - С.5.
38. Метод аналогів полягає в... [1] - С.10.
39. Методи СДПП, які базуються на застосовуванні математичних моделей... [1] - С.35.
40. Мультимодельний підхід визначається... [1] - С.12-13, 81.
41. Невизначеність у СДПП дозволяють оцінювати прогнози... [1] - С.13.
42. Однорідний циркуляційний період це... [1] - С.46.
43. Окремі рішення чисельного прогнозу, що складають ансамбль, це... [17] - С.1.
44. Основне положення МПА Мартазінової В.Ф... [1] - С.91-92; [12] – С.6-8.
45. Основним поняттям класифікації макропроцесів Каца А.Л. є... [3] - С.7.
46. Основні недоліки статистичних методів... [1] - С.54.
47. Перевага динаміко-стохастичного підходу... [1] - С.59.
48. Переваги моделей МЗЦАО полягають в... [1] - С.77.
49. Під блокуванням західно-східного потоку розуміють... [1] - С.21.
50. Показники виділення ЕАЗО... [1] - С.74-75.
51. Понаддовгострокові прогнози погоди складають на період... [1] - С.18.
52. Поняття передвісник синоптичного сезону використовується у методах... [1] - С.41.
53. Поняття ритмічної діяльності атмосфери використовується у методах ... [1] - С.37.
54. Початковий стан атмосфери в г/д моделях визначається... [1] - С.55.
55. Правила вибору критеріїв типізації макропроцесів... [3] - С.4-5.
56. Представлення продукції САП *віялові діаграми* мають вигляд... [17] - С.27.
57. Представлення продукції САП *карти-спагети* мають вигляд... [17] - С.7-8.
58. Представлення продукції САП *метеограми для конкретних місць* мають вигляд...[17] - С.7, 9.
59. При довгострокових прогнозах атмосферні процеси розглядаються як... [1] - С.17-18.

60. При довгострокових прогнозах на місяць та більше початкові умови... [1] - С.18.
61. Принцип аналогічності процесів використовується в методах СДПП...[1] - С.9-10.
62. Прихований теплообмін океан-атмосфера виникає за рахунок... [1] - С.73.
63. Прогноз, що включає набір двох чи більше прогнозів, обчислених на один і той же момент часу, називається... [1] - С.12.
64. Прогностичне слідство природно синоптичного сезону визначаються... [1] - С.39.
65. Регіональні САП визначають... [17] - С.3.
66. САП конвективного масштабу визначають... [17] - С.3-4.
67. Середнє значення параметра між всіма членами ансамблю це... [4] - С.16.
68. Синоптико-статистичний метод прогнозу посухи містить предиктори... [1] - С.44-45.
69. Система рівнянь гідротермодинаміки в моделях СДПП вирішується... [1] - С.55.
70. Системи ансамблевого прогнозування (САП) надають прогноз... [17] - С.1.
71. Специфіка ДПП полягає в... [1] - С.17.
72. Стандартне відхилення вихідної змінної моделі це... [4] - С.16.
73. Тенденція ПСП визначається... [1] - С.37.
74. У методах сезонних прогнозів головна якість передвісника полягає в.. [1] - С.41-42.
75. Форма представлення прогнозу як набору невеликих карт, що показують контурні діаграми окремого члена кожного ансамблю, це... [17] - С.7-8.
76. Форми атмосферної циркуляції за класифікацією Вангенгейма...[1] - С.27-28.
77. Фундаментальна властивість довготривалих змін ЗЦА та погоди полягає... [1] - С.17.
78. Фундаментальна характеристика теплової взаємодії океану та атмосфери це... [1] - С.73-74.
79. Чисельна стохастична модель – це... [1] - С.59.
80. Явний вид теплообміну океан-атмосфера виникає за рахунок... [1] - С.73.

4.2 Варіанти завдань практичної частини курсу

Практичне завдання 1.

Етап 1. «Збірно-кінематичні карти».

ВИХІДНІ МАТЕРІАЛИ:

1. Приземні карти погоди та карти АТ-500 з архіву календарних місяців.
2. Бланк карти для побудови.

Вихідні дані згідно програмного забезпечення АРМсин.

(архів викладений на сторінці сайту Е-навчання <http://dpt17s.odeku.edu.ua/course/view.php?id=9>)

ЗАВДАННЯ:

Побудувати збірно-кінематичну карту для трьох ЕСП (ПСП) відповідно до повчань, наведених у методичних вказівках [4] – С.5-12 та Практикумі з ДПП [7] – С.4-10. Провести аналіз синоптичних процесів з використанням побудованої збірно-кінематичної карти за досліджуваній інтервал часу.

Мета роботи – виявлення періодів однорідної циркуляції та отримання прогностичних вказівок для складання середньострокових прогнозів на 5-7 діб.

Критерії оцінювання виконання практичного завдання:

- 1) Відповіді є повними та правильними – 100%;
- 2) Відповіді є правильними, але не повними – 74%;
- 3) Відповіді не завжди є правильними та повними – 60%;
- 4) Відповіді не правильні або відсутні – 0%.

Етап 2. «Розрахунки індексів циркуляції Каца А.Л.».**ВИХІДНІ МАТЕРІАЛИ:**

- Архів карт АТ-500.

Вихідні дані згідно програмного забезпечення АРМсин.

(архів викладений на сторінці сайту Е-навчання <http://dpt17s.odeku.edu.ua/course/view.php?id=9>)

ЗАВДАННЯ:

За довільно обраними двома варіантами карт АТ-500 з архіву виконати розрахунок індексів циркуляції Каца та провести аналіз результатів відповідно до повчань, наведених у методичних вказівках [3] – С.18-29.

Метою роботи є виявлення аномалій у полях температури та опадів у відповідності до типу циркуляції.

Критерії оцінювання виконання практичного завдання:

- 1) Відповіді є повними та правильними – 100%;
- 2) Відповіді є правильними, але не повними – 74%;
- 3) Відповіді не завжди є правильними та повними – 60%;
- 4) Відповіді не правильні або відсутні – 0%.

Етап 3. «Термінологія для прогнозу погоди на місяць. Критерії оцінки прогнозів на місяць».

ЗАВДАННЯ:

Визначити справджуваність випадкового прогнозу температури повітря та атмосферного тиску за наданими задачами та провести аналіз результатів. Розрахунки проводять у відповідності до повчань, наведених у методичних вказівках [4] – С.13-19, та Практикумі з ДПП [7] – С.31-38.

Мета роботи – засвоєння основних понять та визначення справджуваності СДПП на прикладах.

Критерії оцінювання виконання практичного завдання:

- 1) Відповіді є повними та правильними – 100%;
- 2) Відповіді є правильними, але не повними – 74%;
- 3) Відповіді не завжди є правильними та повними – 60%;
- 4) Відповіді не правильні або відсутні – 0%.

ЗВІТ ПРО ВИКОНАННЯ ПРАКТИЧНОГО ЗАВДАННЯ:

Етап 1. Побудована збірно-кінематична карта за період 10-14 діб. Аналіз синоптичних процесів з використанням побудованої карти відповідно до траєкторій вторгнення, стаціонавання баричних утворень, сезонного положення ЦДА.

Етап 2. Виконані розрахунки індексів циркуляції Каца за двома варіантами завдань. Визначення форми циркуляції та аналіз прогнозованих аномалій у полях температури повітря та опадів.

Етап 3. Виконані розрахунки справджуваності випадкового прогнозу температури повітря та атмосферного тиску – 9 прикладів. Обґрунтування результатів розрахунків.

4.3 Тестові завдання до залікової контрольної роботи (ЗКР)

1. Акцентуація баричного поля – це... [1] - С.66.
2. Ансамблеві прогнози розглядають...[1] - С.12-13; [17] - С.1.
3. Ансамблеві прогнози належать до групи методів... [1] - С.12; [17] - С.1.
4. Вибір аналогів для середньострокових прогнозів враховує... [1] - С.40.
5. Вибір предикторів у фізико-статистичних методах ДПП... [1] - С.49.
6. Вимоги до розмірів прогностичних ансамблів при сильних зовнішніх впливах на атмосферу... [1] - С.12.
7. Внутрішньорічна стадія визначається періодом часу... [1] - С.46.
8. Всі типізації макропроцесів ґрунтуються на... [3] - С.4.
9. Гідродинамічні методи СДПП – це...[1] - С.35.
10. Гідродинамічні моделі ДПП мають найбільшу справджуваність... [1] - С.56.
11. Головним фактором у теорії г/д моделі Г.І. Марчука виступає... [1] - С.58.
12. Гомологи циркуляції – це... [1] - С.46.
13. Групи однорідного розвитку гомологи мають тривалість... [1] - С.46.
14. Динаміко – стохастичний підхід в ДПП належить до методів... [1] - С.59.
15. Для використання у ДПП взаємодії океан-атмосфера головний фактор... [1] - С.73-74.
16. До інтегральних характеристик атмосфери відносять... [1] - С.24-25.
17. Елементарний синоптичний процес ЕСП – це... [1] - С.45.
18. Елементарний циркуляційний механізм ЕЦМ – це... [3] - С.6.
19. Енергоактивні зони океану ЕАЗО – це... [1] - С.74.
20. За типізацією макропроцесів Каца виділено форми меридіональної циркуляції... [3] - С.11.
21. Зі збільшенням завчасності СДПП збільшується внесок... [1] - С.18.
22. Зміни атмосферної циркуляції виявляють за допомогою... [1] - С.4.
23. Значення показника подібності $\rho \geq 0,2$ складає відсоток аналогічності знаку аномалії... [1] - С.91.
24. Індекс циркуляції Росбі враховує... [1] - С.29.
25. Індекс циркуляції Блінової характеризує... [1] - С.29-30.
26. Індеси циркуляції атмосфери – це... [1] - С.29.
27. Кліматологічний репер – це... [1] - С.40.
28. Критерій аналогічності мінімакса відстані η визначається... [1] - С.92; [2] - С.19.
29. Критерій подібності полів аномалій метеовеличин ρ визначається...[1] - С.91; [2] - С.18.

30. Межа модельної передбачуваності ДПП – це... [1] - С.18.
31. Найбільш складними у використанні є системи ансамблевого прогнозування (САП)... [17] - С.4.
32. Найвищу справджуваність в ДПП мають прогнози... [1] - С.13.
33. Недоліки гідродинамічних підходів ДПП... [1] - С.56.
34. Об'єкти ЗЦА з великою міжрічною мінливістю у тропо- та стратосфері... [1] - С.24.
35. Основна проблема низької справджуваності ДПП г/д методами... [1] - С.56.
36. Основна характеристика меридіональних процесів це... [3] - С.5.
37. Передвісник наступного синоптичного сезону – це... [1] - С.41.
38. Поняття «завбачення атмосферних процесів» полягає в... [1] - С.18.
39. Принцип аналогічності метеополів полягає в... [1] - С.10.
40. Природно синоптичний період ПСП – це... [1] - С.37.
41. Природно синоптичний район ПСР – це... [1] - С.38.
42. Природно синоптичний сезон ПСС – це... [1] - С.39.
43. Прогностичне значення природно синоптичного періоду полягає в... [1] - С.37.
44. Прямий енергетичний вплив сонячної активності на погоду... [1] - С.67.
45. Репер у системі циркуляції атмосфери – це... [1] - С.40.
46. Розв'язання рівнянь гідротермодинаміки при конкретних значеннях зовнішніх параметрів називається... [1] - С.55-56.
47. Сезонні явища погоди в ДПП – це... [1] - С.44.
48. Середньострокові прогнози погоди складають на термін... [1] - С.17.
49. Синоптичні методи СДПП засновані на використанні... [1] - С.35.
50. Синоптичні сезони – це... [1] - С.41.
51. Системи ансамблевого прогнозування (САП) призначені для дослідження... [17] - С.1.
52. Статистичні методи СДПП використовують... [1] - С.35.
53. Тип циркуляції атмосфери – це... [1] - С.25.
54. Фактори зовнішнього енергетичного впливу на атмосферу з боку Землі... [1] - С.17.
55. Фактори зовнішнього енергетичного впливу на атмосферу з боку космосу... [1] - С.17.
56. Фізико-статистичні методи СДПП використовують... [1] - С.35.
57. Циркуляційна епоха – це... [1] - С.46.
58. Чисельний експеримент – це... [1] - С.55-56.
59. Чисельні прогнози містять помилки, оскільки ДПП мають... [1] - С.11.
60. Успішність використання методу аналогів в СДПП залежить від... [1] - С.10.

5. ЛІТЕРАТУРА ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Основна література

1. Івус Г.П., Іванова С.М. Довгострокові прогнози погоди: конспект лекцій. Одеса: Екологія, 2011. 113 с.
2. Іванова С.М., Хохлов В.М. Довгострокові прогнози погоди з основами загальної циркуляції атмосфери (сучасні методи прогнозів): конспект лекцій. Одеса «ТЕС», 2007. 31 с.
3. Нажмудінова О.М. Методичні вказівки для практичної роботи з дисципліни «Довгострокові прогнози погоди» на тему «Розрахунки індексів циркуляції». Одеса: ОДЕКУ, 2012. 30 с.
4. Нажмудінова О.М. Методичні вказівки до практичних занять з навчальної дисципліни «Середньо та довгострокові прогнози погоди». Одеса: ОДЕКУ, 2020. 20 с.

Додаткова література

5. Багров Н.А., Кондратович К.В., Педь Д.А., Угрюмов А.И. Долгосрочные метеорологические прогнозы. Ленинград: Гидрометеиздат, 1985. 341 с.
6. Базалєєва Ю. О., Балабух В. О. Повторюваність, тривалість та інтенсивність блокувальних процесів, що зумовлюють аномальні погодні умови в Україні. *Наук. праці УкрНДГМІ*. 2016. Вип. 268. С.44-51.
7. Бауман И.А., Кондратович К.В., Савичев А.И. Практикум по ДПП. Ленинград: Гидрометеиздат, 1979. 104 с.
8. Гирс А.А., Кондратович К.В. Методы долгосрочных прогнозов погоды. Ленинград: Гидрометеиздат, 1978. 343 с.
9. Лаппо С.С., Гулев С.К., Рождественский А.Е. Крупномасштабное тепловое взаимодействие в системе океан-атмосфера и энергоактивные области мирового океана. Ленинград: Гидрометеиздат, 1990. 336 с.
10. Мартазинова В.Ф. Метод плавающего аналога, двухмесячная квазипериодичность крупномасштабных атмосферных процессов в долгосрочном прогнозе погоды. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*. 2019. Вип № 3 (54) С.129-131.
11. Мартазинова В.Ф., Іванова Е.К. Использование синоптической информации методов плавающего и традиционного аналогов в представлении текущих синоптических процессов. *Наук. праці УкрНДГМІ*. 2008. Вип. 257. С.5-15.

- 12.Мартазинова В.Ф., Иванова Е.К. Классификация синоптических процессов по методу полей эталонов и ее применение в долгосрочном прогнозе погоды. *Труды научного семинара «Проблемы и достижения долгосрочного метеорологического прогнозирования, 5-7 октября 2011*. Киев: Ника-Центр, 2011. С.40-46.
- 13.Мартазинова В.Ф., Иванова О.К., Олексієнко І.М. Можливість довгострокового прогнозу зливових опадів на території України. *Наук. праці УкрНДГМІ*. 2009. Вип. 258. С.57-68.
- 14.Мартазінова В.Ф., Сологуб Т.А., Иванова О.К. Довгострокове прогнозування середньої місячної температури повітря та місячної суми опадів для території України. *Зб. Системні дослідження та моделювання в землеробстві*. Київ : Агропром. 1997. С.17-28.
15. Мусаелян Ш.А. Проблемы предсказуемости состояния атмосферы и гидродинамический долгосрочный прогноз погоды. Ленинград: Гидрометеоиздат, 1984. 184 с.
- 16.Основні поняття та методи складання середньострокових прогнозів погоди (рекомендації на допомогу синоптикам). Вид. офіц. Київ: Міністерство надзвичайних ситуацій України. УкрГМЦ. 2011. 50 с.
- 17.Guidelines on Ensemble Prediction Systems and Forecasting WMO. № 1091. 2012. 32 p. <https://library.wmo.int/idurl/4/48473>

Інформаційні ресурси

1. <http://ds.data.jma.go.jp/tcc/tcc/index.html>
2. <http://ecmwf.int>
3. <http://eprints.library.odku.edu.ua>
4. <http://iri.columbia.edu/our-expertise/climate/forecasts/seasonal-climate-forecasts/>
5. <http://www.metoffice.gov.uk/weather/world/seasonal/index.html>
6. <http://www.ncdc.noaa.gov/data-access/model-data/model-datasets/global-forecast-system-gfs>
7. <http://www.uhmi.org.ua/>
8. <http://www.weathercast.co.uk/services/ensemble-forecast.html>
9. <http://www.wmolc.org>
- 10.<https://meteolo.com/europa/ecmwf/ecmwf-europa>
- 11.<https://sdo.gsfc.nasa.gov/data/>
- 12.<https://www.mmm.ucar.edu/weather-research-and-forecasting-model>
- 13.<https://www.spaceweatherlive.com/en/solar-activity.html>
- 14.<https://www.weather.gov/fwd/enso>
- 15.<https://www.wetterzentrale.de/en/default.php>