



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Одеський державний екологічний університет

ЗАТВЕРДЖЕНО  
на засіданні групи забезпечення  
спеціальності  
від « 31 » серпня 2021 року  
протокол № 1  
Голова групи 

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)

ОП «Метеорологія і кліматологія»

(назва освітньої програми)

магістр

(рівень вищої освіти)

денна

(форма навчання)

I

(рік навчання)

II

(семестр навчання)

2 кр./ 60 год.

(кількість кредитів ЄКТС/годин)

залік

(форма контролю)

метеорології та кліматології

(кафедра)

Одеса, 2021 р.

Автор: Нажмудінова О.М., к.геогр.н., доц.  
 (прізвище, ініціали, посада, науковий ступінь, вчена звання)

Поточна редакція розглянута на засіданні кафедри метеорології та кліматології від «від «26» серпня 2021 року, протокол № 1.

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

Практичний модуль - Нажмудінова О.М., к.геогр.н., 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	<b>Мета дисципліни</b> - 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	К19 - Розуміння наукових принципів створення місячних та сезонних прогнозів та вміння застосовувати концептуальні моделі для інтерпретації таких прогнозів.
Результат навчання	ПР-19 - 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 силлабуси	-
Попередня дисципліна	Регіональна синоптика Клімат України
Наступна дисципліна	-
Кількість годин	лекції: <b>15</b> практичні заняття: <b>15</b> лабораторні заняття: - семінарські заняття: - консультації: - самостійна робота студентів: <b>30</b>

## 2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### 2.1. Лекційні модулі

Код	Назва модуля та тем	Кількість годин	
		аудиторні	СРС
ЗМ-Л1	<b>I. Наукові основи СДПП. Синоптичні методи СДПП</b>	7	7,5
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Тема 1 - Проблеми ДПП.</li> <li>• Тема 2 - Види довгострокових прогнозів.</li> <li>• Тема 3 - Синоптичні методи школи Мультиановського Б.П. – Пагани С.Т.</li> <li>• Тема 4 - Синоптичні методи школи Вангенгейма Г.Я – Гірса О.О.</li> <li>• Тема 5 - Метод плаваючого аналогу Мартазінової В.Ф.</li> </ul>		2 2
	<b>II. Статистичні і фізико-статистичні методи СДПП. Основи гідродинамічних методів. Методи ансамблевого прогнозування погоди.</b>		2
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Тема 6 – Моделі загальної циркуляції атмосфери і океану.</li> <li>• Тема 7 - Статистичні і фізико-статистичні методи СДПУ.</li> <li>• Тема 8 - Основи гідродинамічних методів прогнозу погоди.</li> <li>• Тема 9 – Динаміко-стохастичний підхід в ДПП.</li> <li>• Тема 10 - Системи ансамблевого прогнозування (САП).</li> </ul>	8	4
	Залік (ЗКР)		5
	Разом:	<b>15</b>	<b>22,5</b>

Консультації: Нажмудінова Олена Миколаївна, середа, 2 пара, ауд. 415-а

### 2.2. Практичні модулі

Код	Назва модуля та тем	Кількість годин	
		аудиторні	СРС
ЗМ-П1	<b>1. Схематизація атмосферних макропроцесів.</b>	6	7,5
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Збірно-кінематичні карти.</li> </ul>		
	<b>2. Типізація макропроцесів Каца А.Л.</b>	6	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Розрахунки індексів циркуляції А.Л.Каца.</li> </ul>		
	<b>3. Термінологія і оцінка справджуваності СДПП</b>	3	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Термінологія для прогнозу погоди на місяць.</li> <li>• Критерії оцінки прогнозів на місяць.</li> </ul>		
	Разом:	<b>15</b>	<b>7,5</b>

Консультації: Нажмудінова Олена Миколаївна, середа, 3 пара, ауд. 415-а

### 2.3. Самостійна робота студента та контрольні заходи

Код модуля	Завдання на СРС та контрольні заходи	Кількість годин	Строк проведення
ЗМ-Л1	• Підготовка до лекційних занять	7,5	1-15
	• Усне опитування під час лекційних занять (необов'язкове)	2	1-15
	• Написання реферату за темою лекційного модуля (необов'язковий)	2	1-14
	• Підготовка до тестової контрольної роботи (КР1, необов'язкова)	2	10
	• Підготовка до модульної тестової контрольної роботи (КР2, обов'язкова)	4	14
ЗМ-П1	• Підготовка до усного опитування Звіт про виконання практичного завдання. (захист звіту - обов'язково)	7,5	1-15 15
	Підготовка до заліку (ЗКР)	5	15
Разом:		30	

Таблиця нарахування балів за опрацювання лекційних і практичних занять

№	Види завдань	Максимальна кількість балів
ЗМ-Л1	Усне опитування під час лекційних занять (необов'язкове)	10
	Написання реферату (необов'язковий)	10
	Тест 1 (необов'язковий) КР1	10
	Тест 2 (обов'язковий) КР2	40
ЗМ-П1	Практичне завдання № 1. (обов'язкове) Етап 1. Збірно-кінематичні карти.	15
	Етап 2. Розрахунки індексів циркуляції А.Л.Каца.	10
	Етап 3. Термінологія для прогнозу погоди на місяць. Критерії оцінки прогнозів на місяць.	5
Разом		100

Максимальна кількість балів поточного контролю за роботу протягом семестру, яку може отримати студент за виконання всіх завдань становить **100 балів**, з них обов'язкових – **70 балів**.

1. Методика проведення та оцінювання контрольного заходу для ЗМ-Л1  
Максимальна сума балів за ЗМ-Л1 – 70.

Модуль складається з:

- Оцінки результатів усного опитування під час лекцій (необов'язкове): студент повинен відповісти на десять запитань (по п'ять запитань з кожного розділу лекційного матеріалу). Для кожного з двох розділів лекційного матеріалу перше запитання стосується базових знань та вмінь, 2-5 запитання стосуються теми поточної лекції; правильна відповідь на кожне запитання оцінюється в 1 бал. Максимальна сума балів, яку може одержати студент за усне опитування, становить 10 балів. Критерії оцінки відповідей є такими (у відсотках від максимально можливих):

- 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%.

- Результатів проведення тестової контрольної роботи КР1 (необов'язкова), яка складається з 20 питань, правильна відповідь на кожне з тестових завдань оцінюється в 0,5 бала, максимальна оцінка за виконання дорівнює 10 балам, використовуються наступні критерії оцінювання:  $\geq 60\%$  - зараховано;  $< 60\%$  - не зараховано.

- Результатів проведення тестової контрольної роботи КР2 (обов'язкова), яка складається з 40 питань, правильна відповідь на кожне з тестових завдань оцінюється в 1,0 бала, максимальна оцінка за виконання дорівнює 40 балам, використовуються наступні критерії оцінювання:  $\geq 60\%$  - зараховано;  $< 60\%$  - не зараховано.

- Написання реферату за темою лекційного модуля (необов'язковий) – максимальна оцінка 10 балів. Кожний реферат оцінюється, виходячи з аналізу сукупності таких критеріїв:

1. Актуальність теми.
2. Зміст реферату має системно розкривати обрану тему.
3. Використані джерела, тобто наявність достатньої кількості сучасних нормативних і наукових джерел.

Використовуються наступні критерії оцінювання:  
 $\geq 60\%$  - зараховано;  $< 60\%$  - не зараховано.

Перед допуском до захисту магістрів електронні версії наданих текстових документів рефератів обов'язково перевіряються викладачем на оригінальність із встановленням частки оригінального тексту з використанням доступного веб-сервісу перевірки із визначенням відсоткового показника оригінальності. Показник оригінальності навчальних робіт **не повинен бути меншим 60 %** – для студентів 1-2 курсів магістратури.

## 2. Методика проведення та оцінювання контрольного заходу для ЗМ-П1.

### Максимальна сума балів за ЗМ-П1 – 30.

Контроль виконання практичної роботи здійснюється через перевірку трьох етапів практичного завдання 1, максимальна кількість балів за виконання практичного завдання 1 – 30 балів (етап 1 – 15 балів, етап 2 - 10 балів, етап 3 – 5 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 70 балів, з них обов'язкових максимум 40 балів, допуск до заліку 50% - не менше 20 балів; практична частина складає максимум 30 балів, допуск до заліку 50% - не менше 15 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. РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

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

#### 3.1.1. Повчання

Самостійна робота студента денної форми навчання щодо вивчення ЗМ-Л1 передбачає усне опитування під час лекційних занять (необов'язкове); підготовку до контрольної роботи КР1 (необов'язкова); підготовку до контрольної роботи КР2 (обов'язкова); написання реферату (необов'язковий).

Підготовка до усного опитування за темами лекційних модулів дисципліни, що наведені у п. 2.1 передбачає опрацювання лекційного матеріалу, вивчення основного і, за бажанням, додаткового навчально-методичного забезпечення зі списку літератури, та перевірку знань шляхом виконання студентами контрольної роботи КР1 та КР2.

При підготовці реферату магістри самостійно здійснюють пошук наукових статей за темами рефератів у виданнях: «Метеорологія, кліматологія и гідрологія», «Вісник ОДЕКУ», Укр. НДГМІ та інш., на офіційних сайтах ГМЦ, ГМ бюро, обсерваторій і т.п. - і пишуть їх огляд; рекомендовано використовувати додаткову літературу та Інтернет-джерела зі списку літератури [20-36].

Вказівки з підготовки рефератів: обсяг реферативної роботи має складати 10-15 сторінок, текст викладається державною мовою. Реферат повинен містити титульний аркуш, вступ (де мають бути обґрунтовані актуальність та практичне значення обраної теми реферату), основну частину (розкривається тема реферату шляхом висвітлення основних питань), список використаних літературних джерел.

Теми (невичерпні) для рефератів:

1. Новітні методи довгострокових та середньострокових прогнозів погоди
2. Основні проблеми довгострокових та середньострокових прогнозів погоди та можливі методи їх вирішення.

Після вивчення змістовного модуля ЗМ-Л1, за допомогою навчально-методичного забезпечення [1-13] студент має знати:

- проблематику і 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. Немайеса;
- основи методу аналогів Мартазінової В.Ф.
- роль взаємодії атмосфери і океану в ДПП, ЕАЗО;
- циркуляційні процеси північної і південної Атлантики і їх вплив на погодні процеси;



- статистичні, фізико-статистичні, гідродинамічні методи ДПП; їх суть, недоліки, основні задачі і шляхи рішень;
- види сучасних г/д методів СДПП різних регіональних і глобальних центрів 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. *В чому полягають основні проблеми складання СДПП?*
3. *Що є об'єктом дослідження в ДПП?*
4. *Що таке «передбачуваність» довгострокового прогнозу.*
5. *Яка часова межа визначається як «модельна» та «абсолютна» передбачуваність погоди?*
6. *Від чого залежать довготривалі аномалії погоди?*
7. *У чому полягають теоретичні основи методів довгострокового прогнозу погоди школи Б.П. Мультановського – С.Т. Пагави?*
8. *Надайте визначення терміну «аналогічність атмосферних процесів».*
9. *Що таке ритмічна діяльність атмосфери?*
10. *Як будується схема пошуку місяця-, року- аналогу?*
11. *Що таке репер, реперні процеси, гомологи циркуляції?*
12. *Які найбільш відомі показники аналогічності метеополів?*
13. *Охарактеризуйте метод сезонних прогнозів погоди.*
14. *Що таке передвісник синоптичного сезону?*
15. *Надайте визначення типу атмосферної циркуляції.*
16. *Що таке індекси циркуляції?*
17. *Що таке природно синоптичний період – ПСП, природно синоптичний район – ПСР і природно синоптичний сезон – ПСС?*
18. *Які типи циркуляції містить класифікація макропроцесів Каца?*
19. *Чим зумовлюється 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 принципів положення методу ДПП Вангенгейма – Гірса.*
23. *Що таке однорідний циркуляційний період, внутрішньорічна стадія, циркуляційна епоха?*
24. *Які теоретичні основи закладено в метод п'яти і 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. *Надайте характеристику фізико-статистичним методам ДПП.*
35. *У чому полягає фізико-статичний метод ГГО?*
36. *Які фактори використовуються у фізико-статистичному методі прогнозу сезонної аномалії температури повітря у північній Атлантиці Ш.А.Мусаєляна?*
37. *Наведіть приклади та теоретичні основи статистичних методів ДПП.*
38. *На чому ґрунтуються гідродинамічні методи ДПП?*
39. *Які існують види і підходи з/д методів ДПП?*
40. *У чому полягає гідродинамічна теорія ДПП Блінової?*
41. *Перелічіть основи гідродинамічного методу прогнозу Марчука.*
42. *Охарактеризуйте динаміко-стохастичний підхід в ДПП.*
43. *Перелічіть сучасні напрямки СДПП в Європі.*
44. *У чому полягає підхід ансамблевого прогнозу погоди?*
45. *Наведіть приклади ансамблевих прогнозів різних регіональних і 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 може бути представлена 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 денної форми навчання щодо вивчення ЗМ-П1 передбачає виконання трьох етапів практичного завдання № 1 (обов'язкове):

**Етап 1. «Збірно-кінематичні карти».**

Література: методичні вказівки [4].

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

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 і тенденції ЕСП та ПСП;

- проводити розрахунки і аналіз індексів циркуляції;
- визначати типи, аналізувати та встановлювати особливості макропроцесів;
- встановлювати зв'язок між формою циркуляції і виникненням аномалій погоди;
- користуватися термінологією СДПП;
- визначати справджуваність СДПП.

### **3.3.2. Питання для самоперевірки**

(базові результати навчання позначено курсивом)

1. Від чого залежать помилки кліматичного прогнозу?
2. *З якою метою складають збірно-кінематичні карти?*
3. *Зональна циркуляція атмосфери. Сезонні особливості.*
4. У чому полягає фізичний зміст індексів атмосферної циркуляції Каца?
5. *Меридіональна циркуляція, формування аномалій погоди*
6. *На яких принципах базуються різні типізації макропроцесів?*
7. *Надайте визначення типу атмосферної циркуляції.*
8. *Основні положення класифікації макропроцесів А.Л. Каца.*
9. *Охарактеризуйте основні положення класифікації макропроцесів Мультановського Б.П. – Пагави С.Т.*
10. *Основні положення класифікації макропроцесів Вангенгейма Г.Я. – Гірса О.О.*
11. *У чому полягає підхід ансамблевого прогнозу погоди?*
12. У чому полягає прогностичне значення ПСП?
13. У якому вигляді може бути представлена продукція ансамблевих прогнозів погоди?
14. Що таке елементарний синоптичний період - ЕСП?
15. Що таке імовірність здійснення градації?
16. Що таке природно синоптичний період (ПСП), природо синоптичний район (ПСР)?
17. Як визначається рівень справджуваності випадкового прогнозу?
18. *Які градації ймовірності використовують при прогнозі температури повітря і кількості опадів?*
19. Які прогнози дозволяють оцінювати невизначеність у СДПП?
20. *Яку інформативність мають карти ймовірності?*

## 4. ПИТАННЯ ДО ЗАХОДІВ ПОТОЧНОГО, ПІДСУМКОВОГО ТА СЕМЕСТРОВОГО КОНТРОЛЮ

### 4.1. Тестові завдання до контрольних робіт ЗМ-Л1

#### Тест 1 (необов'язковий), КР1

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.Немайеса покладено аналіз даних поверхні... [1] - С.48.
7. Висхідні рухи, потужна хмарність і 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. Гідродинамічний метод Г. Марчука має завчасність... [1] - С.58.
13. Додатні аномалії температури повітря над Європою відбуваються при макропроцесах за типізацією Каца... [1] - С.27.
14. Значення критерію подібності полів аномалій метеовеличин  $\rho$  змінюється в межах... [1] - С.93.
15. Кількість ЕЦМ за типізацією Дзердзівського... [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 Г... [1] - С.26.
20. Метод ДПП, розроблений В.Ф. Мартазіною в УКРНДГМІ... [1] - С.10.
21. Механізм впливу макромасштабних процесів через далекі зв'язки за територією і часом, має назву... [1] - С.86.
22. Модель взаємодії океану і атмосфери Ель-Ніньо-Ла-Нінья характерне для... [1] - С.76.
23. Найбільш інтенсивна взаємодія між океаном і атмосферою... [1] - С.77.
24. Низхідні рухи, інверсії, тумани виникають за умови теплової взаємодії океану і 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  $\eta$ ... [1] - С.92.
28. Поняття «аналог синоптичного процесу» вперше введене... [1] - С.8.
29. Поняття «гомологи циркуляції» використовується в 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 С за класифікацією Вангенгейма визначає процеси... [1] - С.28.

## **Тест 2 (обов'язковий), КР2**

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. Ансамблеві прогнози застосовуються при прогнозах завчасності... [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 Дзердзеевського 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... [16] - С.3.
18. Головна роль в методах ДПП школи Мультиановського-Пагани надається ЦДА... [1] - С.36-37.
19. Головним видом теплової взаємодії океану і 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...[1] - С.96.
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 при... [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... [13] - С.32.
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... [1] - С.13.
44. Основне положення МПА Мартазінової В.Ф... [1] - С.91-93.
45. Основним поняттям класифікації макропроцесів А.Л. Каца є... [3] - С.7.
46. Основні недоліки статистичних методів... [1] - С.54.
47. Перевага динаміко-стохастичного підходу... [1] - С.59.
48. Переваги моделей МЗЦАО полягає 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 в методах... [1] - С.41.
53. Поняття ритмічної діяльності атмосфери використовується в методах П... [1] - С.37.
54. Початковий стан атмосфери в г/д моделях завжди визначається... [1] - С.55.
55. Правила вибору критеріїв типізацій макропроцесів... [3] - С.4-5.
56. Представлення продукції САП віялові діаграми мають вигляд... [13] - С.27.
57. Представлення продукції САП карти-спагетті мають вигляд... [13] - С.8.
58. Представлення продукції САП метеограми для конкретних місць... [13] - С.9.
59. При довгострокових прогнозах атмосферні процеси розглядаються як... [1] - С.17-18.
60. При довгострокових прогнозах на місяць і більше внесок початкових умов... [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... [13] - С.3.
66. САП конвективного масштабу визначають... [16] - С.3.
67. Середнє значення параметра між всіма членами ансамблю це... [4] - С.16.
68. Синоптико-статистичний метод прогнозу посух містить предиктори... [1] - С.44-45.
69. Система рівнянь гідротермодинаміки в моделях СДПП вирішується... [1] - С.55.
70. Системи ансамблевого прогнозування (САП) надають прогноз... [4] - С.14.
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... [13] - С.8.
76. Форми атмосферної циркуляції за класифікацією Вангенгейма...[1] - С.27-28.
77. Фундаментальна властивість довготривалих змін ЗЦА і погоди полягає... [1] - С.17.
78. Фундаментальною характеристикою теплової взаємодії океану і атмосфери є... [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:

Приземні карти погоди і карти АТ-500 з архіву календарних місяців, наданого викладачем. Вихідні дані Програми АРМ син.

##### ЗАВДАННЯ:

Побудувати збірно-кінематичну карту для трьох ЕСП (ПСП) відповідно до методик, описаних у методичних вказівках [4], та Практикумі з ДПП [6]. Провести аналіз синоптичних процесів з використанням побудованої збірно-кінематичної карти за досліджуваній інтервал часу.

**Мета роботи** – виявлення періодів однорідної циркуляції і 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 А.Л.Каца».

##### ВИХІДНІ МАТЕРІАЛИ:

Архів карт АТ-500 різних типів циркуляції, наданого викладачем.

##### ЗАВДАННЯ:

За довільно обраними двома варіантами карт АТ-500 з наданого архіву виконати розрахунок індексів циркуляції Каца та аналіз проведених розрахунків відповідно до методик, описаних у методичних вказівках [3].

**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 методики, описаній у методичних вказівках [4], та Практикумі з ДПП [6].

**Мета роботи** – засвоєння основних понять і 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, стаціонарування баричних утворень, сезонного положення ЦДА.

**Етап 2.** Виконані розрахунки індексів циркуляції Каца за двома варіантами завдань. Визначення форми циркуляції та аналіз можливих 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.
3. Ансамблеві прогнози належать до групи методів... [1] - С.12.
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 відноситься 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 області... [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 знака 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  $\eta$  визначається... [1] - С.92.
29. Критерій подібності полів аномалій метеовеличин  $\rho$  визначається.. [1] - С.91.
30. Межа модельної передбачуваності ДПП – це... [1] - С.18.
31. Найбільш складними у використанні є системи ансамблевого прогнозування (САП)...[13] - С.3.
32. Найвищу справджуваність в ДПП мають прогнози... [1] - С.13.
33. Недоліки гідродинамічних підходів у ДПП... [1] - С.56.
34. Об'єкти ЗЦА з великою міжрічною мінливістю у тропо- і стратосфері... [1] - С.24.
35. Основна проблема низької справджуваності ДПП гідродинамічними 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 ... [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... [4] - С.14.
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.

## 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. Л.: Гидрометеиздат, 1985. 341 с.
6. Бауман И.А., Кондратович К.В., Савичев А.И. Практикум по ДПП. Л.: Гидрометеиздат, 1979. 104 с.
7. Гирс А.А., Кондратович К.В. Методы долгосрочных прогнозов погоды. Л.: Гидрометеиздат, 1978. 343 с.
8. Лаппо С.С., Гулев С.К., Рождественский А.Е. Крупномасштабное тепловое взаимодействие в системе океан-атмосфера и энергоактивные области мирового океана. Л.: Гидрометеиздат, 1990. 336 с.
9. Мартазинова В.Ф. Метод плавающего аналога, двухмесячная квазипериодичность крупномасштабных атмосферных процессов в долгосрочном прогнозе погоды. Тезисы Междунар. науч. семинара «Проблемы и достижения долгосрочного метеорологического прогнозирования 5-7 октября 2011, Киев, Украина С.7-9.
10. Мартазинова В.Ф., Іванова Е.К. Использование синоптической информации методов плавающего и традиционного аналогов в представлении текущих синоптических процес сов // Наук. праці УкрНДГМІ, 2008. Вип. 257. С.5-15.
11. Мусаелян Ш.А. Проблемы предсказуемости состояния атмосферы и гидродинамический долгосрочный прогноз погоды. Л.: Гидрометеиздат, 1984. 184 с.
12. Нажмудінова О.М. Методичні вказівки для самостійної роботи магістрів та виконання міжсесійної контрольної роботи з дисципліни «Середньо та довгострокові прогнози погоди» з елементами дистанційної форми навчання. Одеса, ОДЕКУ. 2018. 25 с.
13. 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. <http://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>