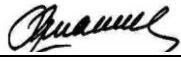



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Одеський державний екологічний університет

ЗАТВЕРДЖЕНО
на засіданні групи забезпечення
спеціальності
від « 31 » серпня 2020
року
протокол № 1
Голова групи 

УЗГОДЖЕНО
Директор гідрометеорологічного
інституту
 Овчарук В.А.

СИЛЛАБУС

навчальної дисципліни
ВДС-1.5 Синоптична метеорологія

(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)

7, 8

(семестр навчання)

6 кр./ 180 год.

(кількість кредитів ЄКТС/годин)

іспит/ залік

(форма контролю)

метеорології та кліматології

(кафедра)

Одеса, 2020 р.

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

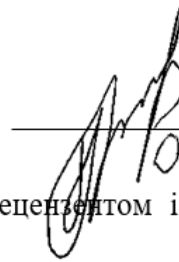
Поточна редакція розглянута на засіданні кафедри метеорології та кліматології від «28» серпня 2020 року, протокол № 1.

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

Практичний модуль - Міщенко Н.М., к.геогр.н., доц.
(вид навчального заняття: прізвище, ініціали, посада, науковий ступінь, вчена звання)

Рецензент

Зав.каф. метеорології та кліматології



О.М. Прокоф'єв

Текст рецензії роздруковується, підписується рецензентом і зберігається на кафедрі, яка відповідальна за викладання навчальної дисципліни.

Перелік попередніх редакцій

Прізвища та ініціали авторів	Дата, № протоколу	Дата набуття чинності

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета	Мета дисципліни «Синоптична метеорологія» - надання студентам базових знань про основні об'єкти синоптичного аналізу – атмосферні фронти, циклони і антициклони та оволодіння методами синоптичного аналізу і прогнозу погоди загального користування, які використовуються для метеорологічного забезпечення різних галузей господарства України.		
Компетентність	Здатність аналізувати атмосферні процеси синоптичного масштабу та розробляти прогнози погоди загального призначення.		
Результат навчання	Визначати атмосферні об'єкти синоптичного масштабу, розпізнавати властивості баричних утворень на різних стадіях розвитку, причини їх переміщення та особливості еволюції. Складати аналітичний огляд синоптичних процесів та прогнозувати їх розвиток на наступну добу.		
Базові навички	Використання різних видів синоптичної інформації, як основи для складання метеорологічних прогнозів.		
Базові знання	Характеристики синоптичних об'єктів – атмосферних фронтів, циклонів та антициклонів; основи складання короткострокових прогнозів погоди.		
Базові вміння	Визначення на картах погоди основних синоптичних об'єктів, умов їх розвитку, переміщення та еволюції; застосування фронтологічного аналізу, як основи аналізу і прогнозу погоди; використання розрахункових методів оперативного прогнозу основних метеорологічних величин і явищ погоди.		
Пов'язані силлабуси	- Синоптична метеорологія, 6 семестр		
Попередня дисципліна	-		
Наступна дисципліна	-		
Кількість годин		7 семестр	8 семестр
	лекції	30	20
	практичні заняття	-	-
	лабораторні заняття	30	10
	семінарські заняття	-	-
	консультації	-	-
	самостійна робота студентів	60	30

2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Лекційні модулі

7 семестр

Код	Назва модуля та тем	Кількість годин	
		аудиторні	СРС
ЗМ-Л1	I. Фронтологічний аналіз. Циклони та антициклони помірних широт. <ul style="list-style-type: none"> • Тема 1 - Характеристики атмосферних фронтів. Нахил фронтальної поверхні. • Тема 2 - Погодні умови на фронтах різних типів. Фронтогенез та фронтоліз. • Тема 3 - Визначення та класифікації циклонів і антициклонів. • Тема 4. Стадії розвитку та погодні умови на різних стадіях розвитку циклонів і антициклонів. 	18	9
			2
			2
ЗМ-Л2	II. Загальні принципи прогнозу погоди. Прогноз метеорологічних величин. <ul style="list-style-type: none"> • Тема 5 - Класифікація та методи прогнозів погоди. • Тема 6 - Загальні умови цикло- та антициклогенезу. Прогноз переміщення та еволюції баричних утворень. • Тема 7 - Прогноз напрямку і швидкості вітру біля землі та на висотах. • Тема 8 - Прогноз температури і вологості повітря біля землі та на висотах. 	12	6
			2
Іспит			20
Разом:		30	41

Консультації: Нажмудінова Олена Миколаївна, згідно розкладу, ауд. 415-а

8 семестр

Код	Назва модуля та тем	Кількість годин	
		аудиторні	СРС
ЗМ-Л3	I. Термінологія прогнозів загального користування. Прогноз хмарності та опадів. <ul style="list-style-type: none"> • Тема 1 - Прогнози погоди загального користування. • Тема 2 - Попередження про НЯ та СМЯ. • Тема 3 - Прогноз кількості і форм хмарності. • Тема 4 - Прогноз мряки і облогових опадів. II. Прогноз конвективних явищ погоди. <ul style="list-style-type: none"> • Тема 5 – Умови формування конвективної хмарності. Прогноз зливових опадів методом Орлової. • Тема 6 - Метод частки Лебедевої. • Тема 7 - Внутрішньомасові і фронтальні грози. Методи прогнозу грози. • Тема 8 – Характеристики градоутворення. Методи прогнозу граду. 	8	4
			2
		12	6
			3
Залік (ЗКР)			3
Разом:		20	18

Консультації згідно розкладу, ауд. 415-а

2.2. Практичні модулі

7 семестр

Код	Назва модуля та тем	Кількість годин	
		аудиторні	СРС
ЗМ-П1	I. Характеристики синоптичних об'єктів. <ul style="list-style-type: none"> • Аналіз характеристик атмосферних фронтів за даними карт погоди. • Аналіз виникнення циклонів та антициклонів помірних широт. Складання огляду атмосферних процесів. 	14	7
			1
			1
ЗМ-П2	II. Прогноз синоптичного положення та метеорологічних величин. <ul style="list-style-type: none"> • Прогноз еволюції та переміщення циклонів та антициклонів помірних широт • Прогноз вітру і температури повітря біля поверхні землі і на висотах. 	16	8
			1
			1
Разом:		30	19

Консультації: Нажмудінова Олена Миколаївна згідно розкладу, ауд. 415-а

8 семестр

Код	Назва модуля та тем	Кількість годин	
		аудиторні	СРС
ЗМ-П3	I. Прогноз конвективних явищ погоди. <ul style="list-style-type: none"> • Моделі конвекції методом Лебедевої. • Прогноз грози. Індекси нестійкості. • Прогноз граду. 	10	5
			5
			2
Разом:		10	12

Консультації згідно розкладу, ауд. 415-а

Перелік лабораторій:

1. Центр прогнозів погоди ОДЕКУ (ЦПП), ауд. 718, НЛК-2

Перелік лабораторного обладнання:

- сертифікований доступ до ресурсу AEROWEB
- програмне забезпечення АРМсин;
- архів синоптичних карт та супутникової інформації.

2.3. Самостійна робота студента та контрольні заходи 7 семестр

Код модуля	Завдання на СРС та контрольні заходи	Кількість годин	Строк проведення
ЗМ-Л1	• Підготовка до лекційних занять	9	1-9
	• Підготовка до модульної тестової контрольної роботи (КР1, обов'язкова)	2	9
	• Написання реферату за темами лекційних модулів (необов'язкове)	2	5-15
ЗМ-Л2	• Підготовка до лекційних занять	6	10-15
	• Підготовка до модульної тестової контрольної роботи (КР2, обов'язкова)	2	15
ЗМ-П1	• Підготовка до усного опитування	7	1-7
	• Підготовка (оформлення) матеріалів лабораторної роботи №1. (захист - обов'язково)	1	8
	• Підготовка до тестової контрольної роботи (КР1, необов'язкова)	1	
ЗМ-П2	• Підготовка до усного опитування	8	8-15
	• Підготовка (оформлення) матеріалів лабораторної роботи №2. (захист - обов'язково)	1	10-15
	• Підготовка до тестової контрольної роботи (КР2, необов'язкова)	1	15
	Підготовка до іспиту	20	
	Разом:	60	

Таблиця нарахування балів за опрацювання лекційних і практичних занять

№	Види завдань	Максимальна кількість балів
ЗМ-Л1	- КР1 (обов'язкова)	20
	- Написання реферату за темою лекційного модуля (необов'язкове)	10
ЗМ-Л2	- КР2 (обов'язкова)	20
ЗМ-П1	- КР1 (необов'язкова)	10
	- Підготовка матеріалів лабораторної роботи №1 (захист - обов'язково):	
	• Етап 1. Аналіз характеристик атмосферних фронтів за даними карт погоди.	5
	• Етап 2. Аналіз процесів цикло- та антициклогенезу. Складання огляду атмосферних процесів.	10
ЗМ-П2	- КР2 (необов'язкова)	10
	- Підготовка матеріалів лабораторної роботи №2 (захист - обов'язково):	
	• Етап 1. Прогноз еволюції та переміщення циклонів та антициклонів помірних широт	5
	• Етап 2. Прогноз вітру і температури повітря біля поверхні землі і на висотах.	10
Разом		100

Максимальна кількість балів поточного контролю, 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– 30.

Підсумковий модульний контроль знань за змістовним лекційним модулем ЗМ-Л1 складається з:

- Результатів проведення тестової контрольної роботи КР1 (обов'язкова), яка складається з 20 питань, правильна відповідь на кожне з тестових завдань оцінюється в 1 бал, максимальна оцінка за виконання дорівнює 20 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 студентів 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 40%** для студентів 3-4 курсів бакалавріату.

2. Методика проведення та оцінювання контрольного заходу для ЗМ-Л2.

Максимальна сума балів за ЗМ-Л2– 20.

Підсумковий модульний контроль знань за змістовним лекційним модулем ЗМ-Л2 включає проведення тестової контрольної роботи КР2 (обов'язкова), яка складається з 20 питань, правильна відповідь на кожне з тестових завдань оцінюється в 1 бал, максимальна оцінка за виконання дорівнює 20 балам, використовуються наступні критерії оцінювання: $\geq 60\%$ - зараховано; $< 60\%$ - не зараховано.

3. Методика проведення та оцінювання контрольного заходу для ЗМ-П1

Максимальна сума балів за ЗМ-П1– 25.

Модуль складається з:

- Результатів проведення практичної 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.

- Підготовки матеріалів лабораторної роботи №1 (обов'язкова), максимальна оцінка за виконання дорівнює 15 балам (етап 1 – максимум 5 балів, етап 2 – максимум 10 балів). Використовуються наступні критерії оцінювання:

$\geq 60\%$ - зараховано; $< 60\%$ - не зараховано.

Література: методичні вказівки [14, 16].

5. Методика проведення та оцінювання контрольного заходу для ЗМ-П2

Максимальна сума балів за ЗМ-П2– 25.

Модуль складається з:

- Результатів проведення практичної тестової контрольної роботи КР2 (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.

- Підготовки матеріалів лабораторної роботи №2 (обов'язкова), максимальна оцінка за виконання дорівнює 15 балам (етап 1 – максимум 5 балів, етап 2 – максимум 10 балів). Використовуються наступні критерії оцінювання:

$\geq 60\%$ - зараховано; $< 60\%$ - не зараховано.

Література: методичні вказівки [14-16].

4. Методика проведення та оцінювання підсумкового заходу.

Контроль поточних знань виконується на базі кредитно-модульної системи організації навчання. Семестровою формою контролю рівня знань студентів у 7 семестрі є іспит.

Студент вважається допущеним до підсумкового семестрового контролю (ПСК), якщо він виконав усі види робіт, передбачені силлабусом початкової дисципліни, і набрав за модульною системою суму балів не менше 50% від максимально можливої за практичну частину дисципліни для іспиту (практична частина складає максимум 50 балів, з них обов'язкових 30 балів: допуск до заліку 50% - не менше 15 балів).

Іспит з дисципліни проводиться у письмовій формі з використанням екзаменаційних білетів у вигляді 40 тестових завдань закритої форми з множинним вибором (запропонованими відповідями, з яких вибирають одну правильну). Кожне запитання білету оцінюється максимум у 2,5 бала.

Загальна екзаменаційна оцінка (бал успішності) дорівнює відсотку правильних відповідей із загального обсягу питань екзаменаційного білету.

Загальна кількісна оцінка за вивчення дисципліни є усередненою між кількісною оцінкою поточних контролюючих заходів та кількісною оцінкою семестрового контролюючого заходу – іспиту.

8 семестр

Код модуля	Завдання на СРС та контрольні заходи	Кількість годин	Строк проведення
ЗМ-ЛЗ	• Підготовка до лекційних занять	10	1-10
	• Підготовка до тестової контрольної роботи (КР1, необов'язкова)	2	4
	• Підготовка до модульної тестової контрольної роботи (КР2, обов'язкова)	3	9
ЗМ-ПЗ	• Підготовка до усного опитування	5	1-10
	• Підготовка (оформлення) матеріалів лабораторної роботи №1. (захист – обов'язково)	5	4-10
	• Підготовка до тестової контрольної роботи (КР1, необов'язкова)	2	10
	Підготовка до заліку (ЗКР)	3	10
Разом:		30	

Таблиця нарахування балів за опрацювання лекційних і практичних занять

№	Види завдань	Максимальна кількість балів
ЗМ-ЛЗ	- КР1 (необов'язкова)	20
	- КР2 (обов'язкова)	40
ЗМ-ПЗ	- КР1 (необов'язкова)	10
	- Підготовка матеріалів лабораторної роботи №1 (захист – обов'язково):	
	• Етап 1. Моделі конвекції методом Лебедевої.	10
	• Етап 2. Прогноз грози. Індекси нестійкості.	10
	• Етап 3. Прогноз граду.	10
Разом		100

Максимальна кількість балів поточного контролю, 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-ЛЗ.

Максимальна сума балів за ЗМ-ЛЗ– 60.

Підсумковий модульний контроль знань за змістовним лекційним модулем ЗМ-Л1 включає проведення тестової контрольної роботи КР1 (необов'язкова) і тестової контрольної роботи КР2 (обов'язкова).

КР1 складається з 20 питань, правильна відповідь на кожне з тестових завдань оцінюється в 1 бал, максимальна оцінка за виконання дорівнює 20 балів, використовуються наступні критерії оцінювання:
 $\geq 60\%$ - зараховано; $< 60\%$ - не зараховано.

КР2 складається з 40 питань, правильна відповідь на кожне з тестових завдань оцінюється в 1 бал, максимальна оцінка за виконання дорівнює 40 балів, використовуються наступні критерії оцінювання:
 $\geq 60\%$ - зараховано; $< 60\%$ - не зараховано.

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

Максимальна сума балів за ЗМ-ПЗ– 40.

Модуль складається з:

- Результатів проведення практичної 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 балів, використовуються наступні критерії оцінювання:

$\geq 60\%$ - зараховано; $< 60\%$ - не зараховано.

- Підготовка матеріалів лабораторної роботи №1 (обов'язкова), максимальна оцінка за виконання дорівнює 30 балів (етап 1 – максимум 10 балів; етап 2 – максимум 10 балів; етап 3 – максимум 10 балів). Використовуються наступні критерії оцінювання:

$\geq 60\%$ - зараховано; $< 60\%$ - не зараховано.

Література: методичні вказівки [11, 13].

3. Методика проведення та оцінювання підсумкового заходу.

Контроль поточних знань виконується на базі кредитно-модульної системи організації навчання. Семестровою формою контролю рівня знань студентів у 8 семестрі 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, з них обов'язкових максимум 30 балів: допуск до заліку 50% - не менше 15 балів).

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

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

де OЗ - оцінка за змістовними модулями,

OЗКР - оцінка залікової контрольної роботи.

Залікова контрольна робота складається з 40 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

7 семестр

3.1. Модуль ЗМ-Л1 І. «Фронтологічний аналіз. Циклони та антициклони помірних широт».

3.1.1. Повчання

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

Підготовка до лекційних занять, 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.

При підготовці реферату рекомендовано використовувати Інтернет-джерела зі списку літератури, а саме, наукові публікації з сайтів наукових журналів, ГМЦ, науково-дослідних центрів тощо [22, 24-25, 27-29].

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. Фронтальна діяльність над європейським сектором.
2. Явища погоди фронтального походження.
3. Особливості циклонічної діяльності над Європою.
4. Особливості антициклонічної діяльності над Європою.
5. Погодні умови і цикло- і (або) антициклонічних системах.

Після вивчення змістовного модуля ЗМ-Л1, за допомогою навчально-методичного забезпечення [1-6, 14-16] студент має оволодіти такими знаннями:

- характеристики синоптичних об'єктів – атмосферних фронтів, циклонів та антициклонів;
- основи фронтологічного аналізу;
- фізичні закономірності розвитку атмосферних процесів та передбачення можливих змін умов погоди.

3.1.2. Питання для самоперевірки

1. Перелічіть особливості АФ у полях метеорологічних величин (тиску, вітру, температури, вологості, хмарності, опадів).
2. Які існують підходи до визначення положення АФ на картах погоди (приземній та БТ)?
3. Якими величинами визначається кут нахилу стаціонарного фронту?
4. Визначте особливості поля хмарності та опадів у системі теплового фронту.
5. Що таке «верхні розділи»?
6. Які загальні характеристики структури холодних фронтів?
7. За яким принципом поділяються ХФ?
8. Охарактеризуйте систему холодного вторинного фронту.
9. Які виділяють типи фронту оклюзії?
10. Які особливості погодних умов при переміщенні фронтів оклюзії?
11. У чому полягає фронтологічний аналіз?
12. Наведіть термобаричні схеми, сприятливі для фронтогенезу та фронтолізу.

13. Визначте основні структурні характеристики циклонів та антициклонів.
14. Наведіть класифікації циклонів та антициклонів за різними принципами.
15. Надайте визначення поняттю «осі баричних систем».
16. Перелічіть стадії розвитку циклонів та антициклонів і особливості розвитку баричних утворень на різних стадіях.
17. Чим характеризується місцевий цикло- та анти циклогенез?
18. Охарактеризуйте процеси регенерації циклонів та антициклонів.
19. Яким чином орографія впливає на виникнення, розвиток та переміщення циклонів і антициклонів?
20. Які циркуляційні особливості найбільш характерні для території України?

3.2. Модуль ЗМ-Л2 «Загальні принципи прогнозу погоди. Прогноз метеорологічних величин».

3.2.1. Повчання

Самостійна робота студента денної форми навчання щодо вивчення ЗМ-Л2 передбачає підготовку до лекційних занять; підготовку до контрольної роботи КР2 (обов'язкова).

Підготовка до лекційних занять, 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 КР2.

Після вивчення змістовного модуля ЗМ-Л2, за допомогою навчально-методичного забезпечення [1-6, 10, 14-16] студент має оволодіти такими знаннями:

- принципи синоптичного методу аналізу та прогнозу погоди;
- прогноз синоптичного положення;
- підходи до прогнозування виникнення, еволюції та переміщення циклонів та антициклонів;
- методи прогнозу вітру на різних рівнях;
- методи прогнозу температури та вологості повітря біля поверхні землі та у вільній атмосфері.

3.2.2. Питання для самоперевірки

1. Що таке метеорологічний прогноз?
2. За яким принципом поділяють прогнози погоди?
3. Перелічіть різні види прогнозів.
4. У чому полягають особливості синоптичного методу аналізу та прогнозу погоди?
5. Що включає прогноз синоптичного положення?
6. Перелічіть основні методи прогнозу метеорологічних величин та вимоги до них.
7. Охарактеризуйте циркуляційні умови виникнення циклонів та антициклонів.
8. Наведіть схеми термобаричного поля тропосфери, які сприяють цикло- та анти циклогенезу.
9. Перелічіть правила еволюції баричних утворень за різними показниками.
10. У чому полягає прогноз еволюції та переміщення АФ?
11. Перелічіть правила переміщення баричних утворень, засновані на використанні ведучого потоку.
12. Перелічіть правила переміщення баричних утворень, засновані на особливостях структури термічного поля тропосфери.

13. Який підхід використовують для прогнозу вітру біля поверхні землі?
14. Як прогнозується вітер у пограничному шарі атмосфери?
15. Як прогнозується вітер у вільній тропосфері?
16. Наведіть приклади прогнозу максимального вітру.
17. Від яких факторів залежить прогноз температури та вологості повітря у приземному шарі?
18. Чим визначається прогноз добового ходу температури та вологості повітря?
19. Охарактеризуйте підходи до прогнозу мінімальної та максимальної температури повітря.
20. Яким чином прогнозують температуру та вологість повітря у вільній атмосфері?

3.3. Модуль ЗМ-ПІ «Характеристики синоптичних об'єктів».

3.3.1. Повчання

Самостійна робота студента денної форми навчання щодо вивчення ЗМ-ПІ передбачає підготовку до контрольної роботи КР1 (необов'язкова) та виконання двох етапів лабораторної роботи №1 (обов'язкова):

Етап 1. Аналіз характеристик атмосферних фронтів за даними карт погоди.

Етап 2. Аналіз процесів цикло- та антициклогенезу. Складання огляду атмосферних процесів.

Література: методичні вказівки [14].

Після виконання **ЗМ-ПІ** студент повинен **вміти**:

- визначати на картах погоди основні синоптичні об'єкти та умови їх розвитку, переміщення і еволюції;
- використовувати фронтологічний аналіз, як основний метод аналізу і прогнозу погоди;
- складати огляд атмосферних процесів.

3.3.2. Питання для самоперевірки

1. На яких картах погоди проводять лінії АФ?
2. Правила визначення АФ у приземному шарі?
3. Правила визначення АФ на карті АТ-850?
4. Яка барична система відповідає положенню ФО на карті ВТ-500/1000?
5. Які існують правила зміни знаку на лінії АФ?
6. Як визначити динамічну значимість фронту за картою АТ-500?
7. Як застосовується карта вертикальних рухів у фронтологічному аналізі?
8. Які характеристики полів метеорологічних величин за картами погоди відповідають загостреним та розмитим АФ?
9. Як за картами погоди визначають інтенсивність антициклону та глибину циклону?
10. Як змінюється структура циклонів та антициклонів на різних стадіях розвитку за синоптичними картами?
11. Як зображуються на синоптичних картах низькі, високі та висотні баричні системи?
12. Як виглядає хвиля на фронті за даними синоптичних карт та супутниковими знімками хмарності?
13. Як на синоптичних картах виглядає серія циклонів?
14. Які найбільш типові траєкторії руху циклонів та антициклонів для території України?
15. Як на синоптичних картах виглядає блокуючий антициклон?

16. Яким чином проявляються АФ у системі антициклонів чи гребенів?
17. Які погодні умови типові для різних секторів циклону та антициклону у різні сезони року?
18. З яких етапів складається огляд атмосферних процесів?
19. Які синоптичні карти використовують при складанні огляду атмосферних процесів?
20. Яку роль відіграє історична послідовність аналізу в огляді атмосферних процесів?

3.4. Модуль ЗМ-П2 «Прогноз синоптичного положення та метеорологічних величин».

3.4.1. Повчання

Самостійна робота студента денної форми навчання щодо вивчення ЗМ-П1 передбачає підготовку до контрольної роботи КР2 (необов'язкова) та виконання двох етапів лабораторної роботи №2 (обов'язкова):

Етап 1. Прогноз еволюції та переміщення циклонів та антициклонів помірних широт

Етап 2. Прогноз вітру і температури повітря біля поверхні землі і на висотах.

Література: методичні вказівки [14-16].

Після виконання **ЗМ-П2** студент повинен вміти:

- використовувати різні види синоптичної інформації, як основу для складання метеорологічних прогнозів;
- складати прогноз синоптичного положення;
- використовувати розрахункові методи оперативного прогнозу характеристик вітру, температури та вологості повітря.

3.4.2. Питання для самоперевірки

1. Які фактори аналізують при прогнозі еволюції баричних утворень?
2. Як змінюється нахил просторової осі циклону чи антициклону в процесі еволюції?
3. Як змінюється термічна структура циклонів та антициклонів з розвитком?
4. Як змінюється екстремум тиску у центрі циклону (антициклону) при від'ємних (додатних) баричних тенденціях у його центрі?
5. Яким чином впливає приземне тертя на еволюцію баричних утворень?
6. Що таке «правило ведучого потоку»?
7. Як пов'язаний рух циклонів та антициклонів з адвекцією температури?
8. Перелічіть правила переміщення баричних систем за зміною баричних тенденцій.
9. Як пов'язаний рух циклонів та антициклонів з їх еволюцією?
10. Яку модель зв'язку поля вітру та поля тиску використовують при прогнозі швидкості вітру у різних шарах?
11. Як за допомогою градієнтної лінійки визначити швидкість вітру?
12. Яким чином враховується кривизна ізолій при прогнозі вітру?
13. Як визначається напрям вітру біля поверхні землі та у вільній тропосфері?
14. За якими даними визначають напрям і швидкість вітру у пограничному шарі?
15. Що таке «метод траєкторій»?
16. Як враховують добовий хід при прогнозі температури і вологості повітря?
17. Як враховують хмарність при прогнозі температури і вологості повітря?
18. Як визначають трансформаційні зміни температури і вологості повітря?
19. Як враховують вертикальні рухи при прогнозі температури і вологості повітря?
20. За якими даними розраховують мінімальну та максимальну температуру

повітря?

8 семестр

3.5. Модуль ЗМ-ЛЗ «І. Термінологія прогнозів загального користування. Прогноз хмарності та опадів. ІІ. Прогноз конвективних явищ погоди».

3.5.1. Повчання

Самостійна робота студента денної форми навчання щодо вивчення ЗМ-Л1 передбачає підготовку до лекційних занять; підготовку до контрольної роботи КР1 (необов'язкова) та контрольної роботи КР2 (обов'язкова).

Підготовка до лекційних занять, 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.

Після вивчення змістовного модуля ЗМ-Л1, за допомогою навчально-методичного забезпечення [1-4, 6, 9-11, 13, 16] студент має оволодіти такими знаннями:

- термінологія прогнозів загального користування;
- критерії небезпечних (НЯ) та стихійних метеорологічних явищ погоди (СМЯ);
- основи складання короткострокових прогнозів погоди;
- підходи до прогнозування хмарності різних форм;
- основи прогнозу облогових опадів;
- основні фізичні процеси, які призводять до виникнення нестійкості атмосфери, критерії нестійкості;
- умови формування конвективних явищ погоди та загальні методи їх прогнозу.

3.5.2. Питання для самоперевірки

1. Який порядок метеорологічних величин у прогнозі загального користування?
2. Що таке НЯ та СМЯ І-ІІ рівня безпеки?
3. Які терміни використовують щодо прогнозу хмарності?
4. Які терміни використовують щодо прогнозу опадів?
5. Які особливі терміни застосовують при прогнозі температури повітря?
6. Порядок складання попереджень про НЯ та СМЯ?
7. З чого складається повна схема прогнозу хмарності?
8. Які підходи використовують при прогнозі шаруватоподібної хмарності нижнього та середнього ярусу?
9. Які підходи існують для розрахунку облогових опадів?
10. Перелічіть найбільш сприятливі синоптичні умови для утворення внутрішньомасових конвективних явищ.
11. Які показники використовуються у методі прогнозу зливових опадів Орлової?
12. Які показники використовуються у методі частки Лебедевої?
13. Які існують моделі конвекції?
14. Які існують стадії розвитку грозової хмари?
15. Чим відрізняються фронтальні та внутрішньомасові грози?
16. Перелічіть найбільш відомі методи прогнозу грози.
17. Перелічіть найбільш вживані індекси нестійкості атмосфери.
18. З якими синоптичними процесами пов'язане градоутворення?

19. Які умови необхідні для формування граду?
20. Які дані використовуються у методі прогнозу граду Г.Д. Решетова?

3.6. Модуль ЗМ-ПЗ «Прогноз конвективних явищ погоди».

3.6.1. Повчання

Самостійна робота студента денної форми навчання щодо вивчення ЗМ-ПІ передбачає підготовку до контрольної роботи КР1 (необов'язкова) та виконання трьох етапів лабораторної роботи №1 (обов'язкова):

- **Етап 1.** Моделі конвекції методом Лебедевої.
- **Етап 2.** Прогноз грози. Індекси нестійкості.
- **Етап 3.** Прогноз граду.

Література: методичні вказівки [9, 11, 13].

Після виконання ЗМ-ПІ студент повинен вміти:

- будувати моделі термічної, вільної та вимушеної конвекції,
- розрахувати параметри конвекції та на їх основі складати прогноз зливових опадів, грози;
- розраховувати індекси нестійкості;
- складати прогноз градових процесів.
-

3.6.2. Питання для самоперевірки

1. Які причини призводять до виникнення нестійкості атмосфери?
2. Які припущення покладені в основу «методу частки» Лебедевої?
3. Яким чином будують криві стратифікації температури і точки роси для термічної конвекції?
4. Яким чином будують криві стратифікації температури і точки роси для вільної конвекції?
5. Як враховують вертикальні рухи при побудові моделі вимушеної конвекції?
6. Що таке конвективно-нестійкий шар атмосфери?
7. Як пов'язані висота рівня конвекції та ймовірність виникнення конвективних явищ?
8. Як пов'язані висота рівня конденсації та ймовірність виникнення конвективних явищ?
9. Які дані використовують при прогнозі грози різними методами?
10. Як розраховують K_i - індекс нестійкості?
11. Як розраховують VT – Vertical Totals індекс?
12. Як розраховують CT - Cross Totals індекс?
13. Як розраховують TT — Total Totals індекс?
14. Перелічіть характеристики градових процесів.
15. З якою хмарністю пов'язане утворення градових процесів?
16. Які дані аналізують при прогнозі граду?
17. Що таке зона акумуляції?
18. Які дані використовуються у методі прогнозу граду Н.І. Глушкової?
19. Що таке швидкість конвективного потоку, яка залежність її величини і ймовірності формування граду?
20. Які дані визначають на АД при прогнозі граду методом Г.Д. Решетова?

4. ПИТАННЯ ДО ЗАХОДІВ ПОТОЧНОГО, ПІДСУМКОВОГО ТА СЕМЕСТРОВОГО КОНТРОЛЮ

7 семестр

4.1. Тестові завдання до модульної контрольної роботи ЗМ-Л1.

1. Азорський антициклон має траєкторію переміщення...
2. Антициклон в стадії початкового розвитку має структуру...
3. Антициклон, що виникає у гребені основного антициклону має назву...
4. В стадії заповнення циклон є баричним утворенням...
5. В стадії хвилі циклон має структуру...
6. В центрі антициклону знаходиться значення тиску...
7. Вертикальна вісь циклону нахилена у бік...
8. Верхні антициклони (циклони) відмічаються...
9. Визначити схему термобаричного поля, сприятливу для тропосферного фронтогенезу...
10. Високі антициклони (циклони) простежуються до рівня...
11. Для південних циклонів характерна адвекція температури...
12. Для північної півкулі нахил фронтальної поверхні збільшується...
13. Для пірнаючих циклонів ВФЗ має направленість...
14. Для ТФ типовими видами є хмарність...
15. Для центру антициклону у приземному шарі виконується умова...
16. До блокуючих процесів відносять...
17. Загальною рисою хмарних систем ХФ є розташування...
18. Зменшення контрасту температури у зоні АФ вказує на...
19. Зображена схема відповідає антициклону у стадії...
20. Зображена схема відповідає циклону у стадії...
21. Зростання (падіння) тиску в циклоні визначається терміном...
22. Кут нахилу фронтальної поверхні має середні значення...
23. Місцеві циклони виникають під впливом...
24. На початковій стадії розвитку циклон є баричним утворенням...
25. Напрямок руху в циклоні у північній півкулі відбувається...
26. Посилення антициклонів припиняється, коли антициклон стає...
27. При проходженні ХФ I роду спостерігаються явища погоди...
28. При проходженні ХФ напрям вітру...
29. Провісником ХФ є хмарність...
30. Процес розмивання АФ називається...
31. Стадія руйнування антициклону розпочинається...
32. Типові явища погоди при проходженні ТФ...
33. Типовою хмарністю для холодного фронту II роду є...
34. Тропічні циклони пов'язані з...
35. Утворення фронту оклюзії характерне для циклону в стадії...
36. Фронтогенез (фронтоліз) визначається...
37. Хмарність вторинних ХФ найчастіше складається з видів...
38. Хмарність ТФ змінюється у послідовності...
39. Холодний фронт зазвичай розміщений...
40. Холодні фронти оклюзії переважають...

4.2. Тестові завдання до модульної контрольної роботи ЗМ-Л2.

1. Альтернативний прогноз належить до групи прогнозів...
2. Антициклогенезу сприяє...

3. Антициклон переміщується у напрямку...
4. Антициклони виникають у частині ВФЗ...
5. В імовірнісній формі прогнозу можуть надаватися метеовеличини...
6. В категоричних прогнозах вказується...
7. Визначити схему термобаричного поля, яка сприяє циклогенезу...
8. Визначити схему (карту) з процесом регенерації антициклону.
9. Виникненню антициклону біля поверхні землі сприяє...
10. Високі теплі антициклони рухаються...
11. Для переміщення низьких антициклонів використовують ведучий потік на рівні...
12. Для переміщення середніх циклонів використовують ведучий потік...
13. Довгострокові прогнози погоди включають прогнози із завчасністю...
14. Заповненню циклону сприяє зміна температури...
15. Зниження температури повітря в циклоні, зумовлене висхідними рухами, сприяє...
16. Короткострокові прогнози погоди включають прогнози із завчасністю...
17. Метод прогнозу погоди повинен бути...
18. Метод прогнозу, що базується на прогнозі синоптичної ситуації і пов'язаних з нею погодних умов, називається...
19. Мінімальна температура розраховується за формулою
20. Морські прогнози погоди відносяться до...
21. Напрямок вітру на висотах наближується до напрямку...
22. Ознакою початку антициклогенезу є...
23. Ознакою початку циклогенезу є поява хмарності...
24. Очікуваний стан метеовеличин, визначений на основі дослідження ЗЦА відповідно до використовуваних методів, називається...
25. Підвищення температури повітря в антициклоні, зумовлене низхідними рухами, сприяє...
26. Після оклюдування швидкість переміщення циклону...
27. При прогнозі вітру використовується модель зв'язку полів тиску і вітру...
28. Прогнози погоди для сільськогосподарських районів відносяться до...
29. Прогноз атмосферного тиску відноситься до...
30. Прогнози з завчасністю на 5 і 10 діб належать до...
31. Прогностичне значення приземної температури повітря визначається за формулою...
32. Розвитку антициклону (циклону) сприяє...
33. Руйнуванню антициклону сприяють баричні тенденції у центрі...
34. Синоптичний метод прогнозу і аналізу погоди є...
35. Система ізогіпс, що збігаються і циклонічно увігнуті, сприяє..
36. Спеціалізовані прогнози погоди відносяться до...
37. Сукупність атмосферних процесів в даний момент часу, відображених на картах погоди, називається...
38. У кількісній формі прогнозу можуть надаватися метеовеличини...
39. Циклон не розвивається, якщо у його тилловій частині...
40. Циклони виникають у зоні струминної течії...

4.3. Тестові завдання до контрольної роботи ЗМ-П1.

1. Визначити синоптичну карту з антициклоном у стадії виникнення (максимального розвитку руйнування)...
2. Визначити синоптичну карту з циклоном у стадії хвилі (оклюдування, заповнення)...
3. Визначте синоптичну карту із зображенням вторинного ХФ...
4. Головна ознака виявлення атмосферних фронтів на карті АТ-850...
5. Два циклони з приблизно однаковою глибиною, об'єднані загальними ізобарами, називаються...
6. Для тилової (передньої) частини циклону характерні вертикальні рухи...
7. Для холодного фронту I роду система хмарності Ns-As розташована...
8. Для центру антициклону (циклону) лапласіан тиску (геопотенціалу) має знак..
9. Для центру антициклону характерні явища погоди...
10. Для центру антициклону характерні вертикальні рухи...
11. За добу тиск в антициклоні змінився від 1015 до 1025 гПа, вихор...
12. За добу тиск у циклоні змінився від 1015 до 995 гПа, вихор...
13. За основним ХФ спостерігається адвекція температури...
14. Історична послідовність аналізу це...
15. Лінії шквалів (нестійкості) розташовуються у зоні АФ...
16. На периферії антициклонів можливе утворення хмарності форм...
17. На початку розвитку циклон у полі хмарності має вид...
18. На схемі зображена барична система...
19. Найбільша глибина циклону досягається у стадії розвитку...
20. Наявність затримуючих шарів найбільш характерне для АФ...
21. Область найвищих температур біля поверхні землі знаходиться у частині циклону...
22. Огляд атмосферних процесів складають з метою...
23. Передня (тилова) частина циклону характеризується ходом баричної тенденції...
24. Після оклюдування циклон, як правило...
25. Позначення ХФ (ТФ, ФО) на синоптичних картах...
26. Поле баричних тенденцій в зоні атмосферного фронту...
27. При проходженні ТФО спостерігаються явища погоди...
28. При розвитку циклону першим зникає (розмивається) АФ...
29. Стихійні явища погоди найчастіше виникають у системах АФ...
30. Теплий фронт типово проходить...
31. Типові явища погоди при проходженні холодного фронту оклюзії...
32. У теплому секторі циклону може розташовуватися АФ...
33. У теплому секторі циклону типово спостерігаються явища погоди...
34. Фактор, що зумовлює формування хмарності і опадів у циклонах...
35. Форма ізолій у циклоні наближується до правильної кругової у стадії...
36. Фронту оклюзії на карті ВТ-500/1000 відповідає барична система...
37. Характерною ознакою заповнення циклону є...
38. Хмарність висхідного ковзання характерна для АФ...
39. Хмарність фронту оклюзії на супутникових знімках має вигляд...
40. Чітко виражений добовий хід має хмарність АФ...

4.4. Тестові завдання до контрольної роботи ЗМ-П2.

1. Адвективна зміна температури визначається у точці...

2. Велику швидкість переміщення мають циклони...
3. Виникнення термічного гребеня, його посилення або заповнення термічної улоговини, сприяє...
4. Виникнення термічної улоговини, її поглиблення чи послаблення термічного гребеня, сприяє...
5. Висота, від якої дійсний вітер наближується до геострофічного...
6. Два антициклони з загальними замкненими ізобарами обертаються один відносно іншого...
7. Для визначення радіусу кривизни ізоліній використовують...
8. Для побудови траєкторії на прогностичній карті використовують вітер...
9. Для побудови траєкторії на фактичній карті використовують вітер...
10. За допомогою градієнтної лінійки розраховують швидкість вітру...
11. Збільшення з часом антициклонічної кривизни ізотерм сприяє..
12. Збільшення хмарності впливає на прогностичну температуру повітря...
13. Кінцева точка траєкторії знаходиться на карті...
14. Максимальна температура повітря розраховується за формулою...
15. Мінімальна температура повітря розраховується за формулою...
16. Небезпечні явища погоди, пов'язані з прогнозом температури і вологості повітря...
17. Небезпечні явища погоди, пов'язані з прогнозом швидкості вітру...
18. Перехід від геострофічного до градієнтного вітру проводять за допомогою введення поправки на...
19. Побудова прогностичних траєкторій відносно основного потоку проводиться...
20. Поглибленню циклону сприяють баричні тенденції у центрі...
21. Поправка до V_g у приземному шарі на стратифікацію повітряної маси та добовий хід температури повітря враховується шляхом...
22. Посиленню антициклону сприяють баричні тенденції у центрі...
23. Послаблення швидкості вітру впливає на прогностичну температуру повітря...
24. Початкова точка траєкторії знаходиться на карті...
25. Правило «теплого сектору» для переміщення молодих циклонів...
26. При віддаленні центру росту тиску від центру антициклону, вихор...
27. При побудові прогностичних траєкторій переміщення повітряних частинок, пункт, для якого будується прогноз, це...
28. При суцільній хмарності обчислення добового ходу T_d ...
29. При циклонічно увігнутих ізобарах кривизна ізобар (k) має знак...
30. Приземне тертя завжди сприяє...
31. Прогноз швидкості фактичного вітру ґрунтується на обчисленні...
32. Тиловий холодний антициклон зміщується у напрямку....
33. Трансформаційні зміни температури і вологості рівні $\delta T_d = \delta T_T$ за умови переміщення повітря...
34. Трансформаційні зміни точки роси T_d залежать від...
35. У пограничному шарі напрям вітру визначається за формулою...
36. У пограничному шарі швидкість вітру визначається за формулою..
37. У прогнозі температури повітря на 24 год не вводиться поправка на...
38. Умовою виникнення циклону є зміна адвекції температури...
39. Формула для прогнозу температури повітря у вільній тропосфері...
40. Циклони частіше рухаються у бік відносно швидкості вітру...

4.5. Варіанти завдань практичної частини курсу

4.5.1 Лабораторна робота №1 до ЗМ-П1.

• Етап 1. Аналіз характеристик атмосферних фронтів за даними карт погоди.

Вихідні матеріали:

Комплект фактичних карт погоди: приземна, АТ-850, АТ-700, АТ-500, ВТ-500/1000 (без фронтологічного аналізу), супутникові знімки хмарності.

Завдання:

1. Доопрацювати комплект карт: на приземній карті провести систему ізотенденцій та виконати операцію «підйом карти», провести на картах АТ-850 та АТ-700 систему ізотерм.
2. Визначити положення атмосферних фронтів на приземній карті та карті АТ-500 і ВТ-500/1000.
3. Скласти аналіз правил проведення ліній АФ на різних рівнях за фактичними картами.

Література [1-2, 4, 14].

Критерії оцінювання виконання 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. Аналіз виникнення циклонів та антициклонів помірних широт.

Складання огляду атмосферних процесів.

Вихідні матеріали:

Комплект фактичних та прогностичних карт погоди (з автоматичним нанесенням ліній АФ): приземна, АТ-850, АТ-700, АТ-500, ВТ-500/1000.

Завдання:

1. Аналіз комплекту фактичних карт: на приземній карті провести систему ізотенденцій та виконати операцію «підйом карти», провести на картах АТ-850 та АТ-700 систему ізотерм.
2. Визначити стадії розвитку усіх баричних систем на всіх рівнях.
3. Проаналізувати умови для виникнення нових баричних систем за особливостями структури термобаричних полів.
4. Скласти огляд атмосферних процесів за фактичними картами і отриманими прогностичними висновками.

Література [1-2, 4, 16].

Критерії оцінювання виконання 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 ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ №1:

1. Етап 1. Оброблений комплект карт з фронтологічним аналізом. Письмовий аналіз з обґрунтуванням правил проведення фронтальних розділів.

2. Етап 2. Оброблений комплект фактичних карт. Письмовий огляд атмосферних процесів з аналізом умов виникнення, еволюції та переміщення баричних систем.

4.5.2 Лабораторна робота №2 до ЗМ-П2.

- **Етап 1. Прогноз еволюції та переміщення циклонів та антициклонів помірних широт**

Вихідні матеріали:

Комплект фактичних та прогностичних карт погоди (з автоматичним нанесенням ліній АФ): приземна, АТ-850, АТ-700, АТ-500, ВТ-500/1000.

Завдання:

1. Аналіз комплекту фактичних карт: на приземній карті провести систему ізотенденцій та виконати операцію «підйом карти», провести на картах АТ-850 та АТ-700 систему ізотерм.
2. Визначити стадії розвитку усіх баричних систем на всіх рівнях.
3. Проаналізувати умови для еволюції виявлених баричних систем за правилами структури термобаричних полів; поля баричних тенденцій та просторової структури баричних утворень.
4. Проаналізувати умови для переміщення виявлених баричних систем за правилами ведучого потоку; структури термобаричних полів; переміщення баричних систем біля поверхні землі та емпіричними правилами.
5. Проаналізувати умови еволюції та переміщення АФ.

Література [1-2, 4, 16].

Критерії оцінювання виконання 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. Прогноз вітру і температури повітря біля поверхні землі і на висотах.**

Вихідні матеріали:

Комплект фактичних та прогностичних карт погоди (з автоматичним нанесенням ліній АФ): приземна, АТ-850, АТ-700, АТ-500, ВТ-500/1000; градієнтні лінійки для різних географічних широт, лінійка для визначення кривизни ізоліній; характеристики хмарності, що очікується у пунктах прогнозу, бланк аерологічної діаграми; прогностична карта упорядкованих вертикальних рухів.

Завдання:

I. Виконати прогноз вітру за двома довільно обраними пунктами.

1. Прогноз вітру біля поверхні землі:

- за допомогою градієнтної лінійки визначити швидкість геострофічного вітру V_g ;

- обчислити поправки до геострофічного вітру V_g на стратифікацію повітряної маси та добовий хід температури повітря (графічно) k_1 ; на проходження АФ (таблично) k_3 ,
- за допомогою номограми визначити радіус кривизни ізобар у кілометрах, визначити поправку на кривизну ізобар (таблично) k_2 ;
- обчислити загальний коефіцієнт k за формулою:

$$k = \bar{k} + k_1 + k_2 + k_3 + \dots + k_n,$$

де \bar{k} - коефіцієнт переходу від швидкості геострофічного вітру (V_g) до швидкості фактичного вітру (V_ϕ) при прямолінійних ізобарах та відсутності атмосферних фронтів, отриманий у даному районі для великої кількості випадків (додатково можуть бути обчислені поправки до \bar{k} на нестационарність баричного поля, на вплив тертя, на міжрівневий обмін кількістю руху, на вплив низхідних конвективних рухів і т.п.).

- обчислити швидкість фактичного вітру біля поверхні землі формулою:

$$V_\phi = k V_g.$$

- визначити напрям вітру: у шарі тертя фактичний напрям вітру d_ϕ відхиляється від дотичної до ізобар у бік низького тиску на кут λ : в середньому над водною поверхнею $\lambda \sim 10-15^\circ$; над сушею $\sim 30^\circ$; над гірською місцевістю $\lambda \geq 45^\circ$.

2.Прогноз вітру у вільній тропосфері:

- за даними карт АТ-850, АТ-700, АТ-500 за допомогою градієнтної лінійки визначити швидкість геострофічного вітру V_g ;
- за допомогою номограми визначити радіус кривизни ізогіпс у кілометрах для всіх рівнів;
- за допомогою відповідних номограм (для циклонічної і антициклональної кривизни ізогіпси) встановити коефіцієнт k переходу від геострофічного до градієнтного вітру;
- обчислити швидкість градієнтного вітру за формулою:

$$V_{gr} = k \cdot V_g.$$

- напрям вітру у вільній тропосфері визначається за напрямком ізогіпс на прогностичних картах баричної топографії.

3.Прогноз вітру у пограничному шарі атмосфери для висот z (наданих викладачем)

- за результатами розрахунків п.1-2 - прогностичними значеннями напрямку та швидкості вітру біля поверхні землі та на карті АТ-850 і відповідним значенням коефіцієнтів k_v , k_d на заданому рівні z (визначаються таблично) розраховують швидкість та напрямок вітру формулами:

$$\begin{aligned} V_z &= V_\phi + k_v(V_\beta - V_\phi), \\ d_z &= d_\phi + k_d(d_\beta - d_\phi); \end{aligned}$$

де V_ϕ , d_ϕ - прогностичні значення швидкості та напрямку вітру в пункті прогнозу біля поверхні землі;

V_{β} , d_{β} - швидкість та напрямок вітру на верхній границі пограничного шару (за даними карти АТ-850).

II. Виконати прогноз температури та вологості повітря за двома довільно обраними пунктами.

1. Прогноз температури і вологості повітря у приземному шарі:

- побудувати добові траєкторії переміщення повітряних мас, які очікуються в пункті прогнозу;
- за приземною картою встановити значення температури повітря та точки роси у пункті прогнозу - T_0 і Td_0 та адвективні значення на початку траєкторії - T_a і Td_a ;
- визначити трансформаційні зміни температури та вологості повітря (δT_t , δTd_t);
- обчислити температуру повітря T і точку роси Td за формулами:

$$T = T_a - \delta T_t,$$

$$Td = Td_a - (\delta Td)_t.$$

2. З використанням методик М.Є. Берлянда та О.С. Зверєва скласти прогноз мінімальної температури повітря на нічні години T_{\min} . Скласти прогноз максимальної температури повітря на денні години T_{\max} .

3. Прогноз температури та вологості повітря у вільній атмосфері:

- побудувати добові траєкторії переміщення повітряних мас, які очікуються в пункті прогнозу;
- за картами АТ-850, АТ-700, АТ-500 встановити значення температури повітря та точки роси у пункті прогнозу - T_0 і Td_0 та адвективні значення на початку траєкторії - T_a і Td_a ;
- визначити трансформаційні зміни температури повітря;
- оцінити зміни температури та вологості повітря за рахунок упорядкованих вертикальних рухів τ (гПа/12 год). Для обліку упорядкованих вертикальних рухів використовують прогностичні карти вертикальних рухів. Оцінку виконують безпосередньо на бланку аерологічної діаграми при побудові прогностичних кривих стратифікації температури та точки роси.
- за АД визначити значення температури повітря і точки роси, які очікуються в момент $t_0 + 24$ год на рівнях 850, 700, 500 гПа.

Література [1-2, 4, 6, 15].

Критерії оцінювання виконання 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 ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ №2:

1. Етап 1. Оброблений комплект фактичних карт. Письмовий аналіз з обґрунтуванням правил прогнозу еволюції та переміщення кожного баричного утворення.

2. Етап 2. Бланк аерологічної діаграми, на якому виконано графічні побудови; прогноз T_{\min} та T_{\max} ; результати розрахунків у вигляді таблиць 1-3.

Таблиця 1 - Розрахунок напрямку та швидкості вітру біля поверхні землі та на висотах

№ п/п	Пункт	Земля		z = 100м		z = 300м		z = ...		AT-850		AT-700		AT-500	
		d	V	d	V	d	V	d	V	d	V	d	V	d	V
1															
2															

Таблиця 2 – Розрахунок температури повітря та точки роси ($^{\circ}\text{C}$) у приземному шарі на наступну добу

Пункт	T_0	T_a	Td_0	Td_a	N_0	N	δN	δT_T	$\delta T_T'$	δT_T^*	T	Td
						$N_H=0$						
						$N_C=3$						
						$N_B=2$						
						$N_H=5$						
						$N_C=3$						
						$N_B=4$						
						$N_H=0$						
						$N_C=4$						
						$N_B=7$						

Таблиця 3 - Розрахунок температури повітря та точки роси ($^{\circ}\text{C}$) на рівнях 850, 700, 500 гПа

Пункт	Рівень, гПа	T_0	Td_0	T_a	Td_a	δT_T	τ	T	Td
	850								
	700								
	500								

4.6 Тестові завдання до іспиту

1. Антициклогенез - це...
2. Антициклони виникають у зоні струминної течії...
3. Антициклонічна діяльність для України має найбільшу активність...
4. Баричні утворення стають термічно симетричними у стадії...
5. Блокуючий антициклон – це...
6. В центрі циклону знаходиться значення тиску...
7. Вертикальна вісь антициклону нахилена у бік...
8. Визначити схему термобаричного поля, сприятливу для тропосферного фронтолізу..
9. Визначити схему термобаричного поля, яка сприяє антициклогенезу...
10. Вимоги до методів прогнозу...
11. Високі холодні циклони є...
12. Висотна вісь циклону (антициклону) визначається, як...
13. Висотно фронтальна зона (ВФЗ) – це...
14. Для переміщення низьких циклонів використовують ведучий потік на рівні...

15. Для переміщення середніх антициклонів використовують ведучий на рівні...
16. Для території України найбільшу повторюваність мають циклони, що рухаються за траєкторіями...
17. Для території України характерні особливості циркуляції...
18. Добовий хід температури є мінімальним при...
19. Завчасність попередження...
20. Заключний антициклон – це...
21. Заповненню циклону сприяють баричні тенденції у центрі...
22. Зміни температури і вологості на висоті в основному залежать...
23. Зростання тиску в антициклоні визначається терміном...
24. Індивідуальний фронтогенез (фронтоліз) визначають за формулою...
25. Критерій динамічної значимості ВФЗ за картою АТ-500...
26. Кут нахилу для стаціонарного фронту визначається за формулою...
27. Локальний фронтогенез (фронтоліз) визначають за формулою...
28. Максимальна температура розраховується за формулою...
29. Межа передбачуваності процесів синоптичного масштабу...
30. Метеорологічний прогноз – це...
31. Метод траєкторії повітряної частки - це...
32. Методи прогнозу погоди, які використовують зв'язок предиктор-предиктант...
33. Місцеві антициклони виникають під впливом...
34. Місцеві циклони мають сезонний хід...
35. На початковій стадії розвитку антициклон виникає...
36. Найінтенсивніше зниження температури для території України типове при переміщенні баричних систем..
37. Напрямок руху в антициклоні у північній півкулі відбувається...
38. Напрямок вітру біля поверхні землі визначається...
39. Нефронтальні циклони виникають переважно...
40. Одночасно кількісну і якісну форму прогнозу мають...
41. Ознакою початку циклогенезу є..
42. Основний тип антициклонів...
43. Основні принципи комплексного аналізу погоди...
44. Поглиблення циклонів закінчується, коли циклон стає...
45. Показова характеристика еволюції циклонів і антициклонів це...
46. При прогнозі вітру у вільній атмосфері $V=V_g$ за умови...
47. При прогнозі приземної температури повітря на першому етапі визначають...
48. При проходженні теплового фронту напрям вітру...
49. При розвитку циклону найдовше існує АФ...
50. Принцип історичної послідовності розвитку синоптичних процесів є основою прогнозів...
51. Провісником ТФ є хмарність...
52. Прогноз вологості повітря відноситься до...
53. Прогноз загального користування...
54. Прогноз майбутнього положення АФ складається на етапі...
55. Прогноз синоптичного положення...
56. Прогнози, помилки яких можуть бути оцінені числом, називаються...
57. Проміжні антициклони – це...
58. Регенерація баричних утворень - це...
59. Розвиток нового антициклон у відрозі існуючого визначає процес...
60. Розвиток баричних утворень припиняється, коли вони стають...

61. Серія циклонів – це...
62. Синоптичне положення – це...
63. Система ізогіпс, що розбігаються і циклонічно увігнуті, сприяє...Складова рівняння вихору швидкості kN_{ns} визначає...
64. Спіралеподібна форма хмарності характерна для циклону в стадії...
65. Теплий фронт зазвичай розміщений...
66. Типовою хмарністю для холодного фронту I роду є...
67. У холодний період року над Чорним морем має місце барична система...
68. Ультраполярні вторгнення антициклонів мають напрям переміщення...
69. Утворення фронту оклюзії характерне для циклону в стадії...
70. Фронтальна хвиля – це...
71. Фронти оклюзії в нижній і середній тропосфері пов'язані з...
72. Фронти оклюзії виникають внаслідок...
73. Фронтотенез визначається...
74. Характер повітряних потоків, що спостерігається в зоні фронту...
75. Холодні фронти I та II роду відрізняються...
76. Циклогенезу сприяють умови...
77. Циклон переміщується у напрямку...
78. Циклони виникають у частині ВФЗ...
79. Циклони найчастіше утворюються на фронтах...

8 семестр

4.7. Тестові завдання до контрольної роботи КР1 ЗМ-ЛЗ (необов'язкова).

1. Автор прогнозу гроз і злив методом шару...
2. Внутрішньомасова конвективна хмарність має структуру...
3. Для позначення відсутності метеоявищ I-III рівнів небезпечності використовують колір...
4. Для розрахунку кількості облогових опадів вводять поправки на...
5. Для території України сильні вітри переважають...
6. До конвективної хмарності відносять хмари...
7. За умовами виникнення конвективна хмарність поділяється...
8. Кількість облогових опадів у прогнозі *не розраховують* при...
9. Кольорове позначення СМЯ II рівня безпеки...
10. Конвективні грози за походженням є...
11. Критерії НЯ I-III рівня безпеки для максимальної швидкості вітру *на високігірних станціях* за показниками...
12. Мряка типово формується у повітряних масах...
13. Мрячні опади пов'язані з хмарністю...
14. Облогові опади пов'язані з хмарністю...
15. Зливові опади пов'язані з хмарністю...
16. Попередження про НЯ складають...
17. При прогнозі заморозків забороняється використовувати термін...
18. Розвиток градових хмар типовий у системах...
19. Розсіювання низької хмарності відбувається за умови...
20. Спеціалізований прогноз погоди складають для...
21. Сприятливі синоптичні умови для формування внутрішньомасових конвективних явищ...
22. Сприятливі умови для формування зливових опадів...

23. Суцільна хмарність представлена формами хмар...
24. Термін «*малохмарно, невелика хмарність*» визначає кількість хмарності...
25. Термін «*мінлива хмарність*» визначає кількість хмарності...
26. Термін «*надзвичайні опади*» позначає кількість *рідких* опадів...
27. Термін «*надзвичайні опади*» позначає кількість *снігу*...
28. Термін «*різко мінлива хмарність*» переважно відповідає формам...
29. Термін «*суцільна хмарність*» переважно відповідає формам...
30. Термін «*хмарно з проясненнями*» визначає кількість хмарності..
31. Термін «*хмарно*» визначає кількість хмарності...
32. Термін температурного режиму «*близько 0°C*» для *пункту* відповідає показникам...
33. Тилова частина циклонів є сприятливою для виникнення конвекції...
34. У попередженнях забороняється вказувати...
35. У прогнозах загального користування вказують напрямок вітру...
36. У прогнозах погоди на 1-5 діб вказують температуру повітря...
37. Формуванню низької хмарності сприяє залежність...
38. Фронтальні зливи і грози в основному виникають у системах...
39. Хмарність верхнього ярусу в прогнозах хмарності визначається терміном...
40. Шаруватоподібні хмари верхнього і середнього ярусу пов'язані з баричними системами...

4.8. Тестові завдання до модульної контрольної роботи КР2 ЗМ-ЛЗ (обов'язкова).

1. Лінійні грози виникають у системах...
2. В ненасиченому повітрі КНШ формується в результаті...
3. Вертикальна потужність конвективної хмари при випадінні зливових опадів відповідає критерію...
4. ВМХ хмар верхнього ярусу відмічається на рівні...
5. Град формується за температури у верхній частині хмар...
6. Градові хмари мають структуру розташування...
7. Денний прогрів враховується у моделі конвекції...
8. Для визначення ВМХ верхнього ярусу використовують рівень...
9. Для кількісного прогнозу облогових опадів використовують формулу *Дюбюка*...
10. До *СМЯ III рівня* відносять показники температури...
11. Додатковий розрахунок кількості облогових опадів $q_{обл}$ вводиться...
12. Додатковий розрахунок умов для шаруватоподібної хмарності вводиться в моделі конвекції...
13. Ефект «втягнення» повітря у S_b хмари в методі прогнозу зливових опадів *Орлової* визначає...
14. За методом *Гоголевої* розсіюванню низької хмарності сприяє залежність..
15. За методом *Гоголевої* формуванню низької хмарності сприяє залежність...
16. За умови висоти ізотерми $0^\circ\text{C} < 500\text{м}$ і приземної температури повітря $< 3^\circ\text{C}$, спостерігаються опади у вигляді...
17. За умови висоти ізотерми $0^\circ\text{C} > 500\text{м}$ і приземної температури повітря $> 3^\circ\text{C}$, спостерігаються опади у вигляді...
18. Залежність розвитку конвекції від температури конвекції визначається умовою...

19. Збільшення вертикальної потужності хмарності верхнього ярусу відмічається, якщо тропопауза..
20. Збільшення повторюваності граду відмічається на схилах гір...
21. Зимові грози пов'язані з типом конвекції...
22. Зі збільшенням товщини КНШ ($\Delta N_{\text{кнш}}$) ймовірність конвекції...
23. Зі збільшенням швидкості руху фронтальної хвилі розвиток градових хмар...
24. Зливові опади не випадають за умови...
25. Зона акумуляції це...
26. Інтенсивність конвекції зростає при..
27. Інтенсивність фронтальної грози зростає при збільшенні...
28. Ймовірність конвективної хмарності і грози зростає при...
29. Кількість облогових опадів розраховують за формулою...
30. Конвекція не розвивається за умови...
31. Конвекція розвивається за умови...
32. Мінімальна потужність S_b хмар для формування грози...
33. Можливість випадання граду на поверхню землі залежить від...
34. Мряка найчастіше утворюється за приземної температури повітря...
35. Найчастіше конвекція спостерігається за умови...
36. Наявність затримуючих шарів супроводжує формування хмарності...
37. Низьке положення ізотерми -10°C є сприятливою умовою для...
38. Оперативна інформація це...
39. Параметри конвекції визначають за...
40. Позитивна енергія нестійкості у методі частки обчислюється за формулою...
41. Положення ВМХ можна визначати за рівнем...
42. Попередження про НМЯ I, СМЯ II та СМЯ III включає...
43. Потужність конвективної хмари визначається...
44. При адвекції тепла критерієм формування низької хмарності є величина дефіциту вологості $(T-T_d)_a$...
45. При віддаленні ХФ від центру циклона, ймовірність розвитку градових хмар...
46. При прогнозі температури повітря термін «аномальний хід температури» визначає зміну...
47. При розрахунку індексу стійкості *Шоуолтера* (ΔT) використовуються предиктори...
48. При швидкості переміщення холодного фронту $\leq 10 \text{ км}\cdot\text{год}^{-1}$ ймовірність граду...
49. Прогноз ВМХ методом *Абрамович* враховує зміни...
50. Прогноз граду методом ГМЦ передбачає врахування...
51. Прогноз грози за методом *Симіля* виконується за формулою...
52. Прогноз грози і злив *Шишкіна* враховує...
53. Прогноз мряки визначається шляхом...
54. Прогноз неконвективної фронтальної хмарності методом *Приходько* використовує предиктор...
55. Прогноз опадів пов'язаний з прогнозом...
56. Прогноз різних фаз опадів (*дощ зі снігом, сніг з дощем, сніг та дощ*) надається при показниках...
57. Прогноз систем фронтальних хмар складається на основі прогнозу...
58. Розвиток грозової хмари проходить стадії...
41. Суцільна хмарність переважає при синоптичній ситуації...

59. Термін «*надзвичайний вітер*» для рівнинної території відповідає максимальній швидкості...
60. Термін температурного режиму «*надзвичайна спека*» відповідає показникам...
61. Термін температурного режиму «*надзвичайний мороз*» відповідає показникам...
62. Термін температурного режиму «*сильна спека*» використовується при температурі повітря...
63. Термін температурного режиму «*сильний мороз*» використовується при температурі повітря...
64. У методі *Орлової* інтенсивність злив визначається за формулою...
65. У методі *Орлової* тривалість злив визначається за формулою...
66. У методі прогнозу граду *Глушковой* максимальна швидкість конвективного потоку розраховується за формулою...[19] - С.355.
67. У методі прогнозу граду *Пантелєєва* використовують параметри конвекції..
68. У методі прогнозу грози *Уайтінга* використовуються предиктори...
69. У методі прогнозу грози *Фатєєва* використовуються предиктори...
70. У методі прогнозу грози *Фауста* використовуються предиктори...
71. У методі прогнозу грози *Шоултера* крива стратифікації будується від рівня...
72. У методі прогнозу зливових опадів *Орлової* середня вертикальна швидкість конвекції визначається за формулою..
73. У методі прогнозу сильного вітру методом *Снітковського* враховується наявність...
74. У насиченому повітрі КНШ формується на рівні...
75. У прогнозах загального користування за кінець дня та початок ночі приймають час...
76. У прогнозах загального користування за кінець ночі та початок дня приймають час...
77. У прогнозах загального користування термін «*мряка*» рекомендується використовувати при прогнозуванні явищ...
78. У прогнозі грози за методом *Бейлі* використовуються предиктори...
79. Умова випадіння опадів є наявність у хмарах фази...
80. Фазовий стан опадів залежить від висоти...

4.9. Тестові завдання до контрольної роботи ЗМ-ПЗ (необов'язкова).

1. *СТ* - Cross Totals індекс розраховується за формулою...
2. *ТТ* - Total Totals індекс розраховується за формулою...
3. *VT* – Vertical Totals індекс розраховується за формулою...
4. Автор прогнозу конвективної хмарності і грози методом частки...
5. Атмосфера стратифікована абсолютно нестійко за умови...
6. Атмосфера стратифікована абсолютно стійко за умови...
7. Атмосфера стратифікована умовно нестійко за умови...
8. В зонах АФ переважно виникає конвекція...
9. Вищу повторюваність мають грози...
10. Влітку, в денні години, при перегріві підстильної поверхні, переважно виникає тип конвекції...
11. Врахування вологовмісту повітряної маси при розрахунку параметрів конвекції проводиться шляхом...
12. Для виникнення граду сприятлива стратифікація атмосфери...
13. До НЯ відносять грози...

14. За верхню межу конвективної хмарності приймається...
15. За умови, коли крива стану лежить лівіше кривої стратифікації ($T' < T$) атмосфера стратифікована...
16. За умови, коли крива стану лежить правіше кривої стратифікації ($T' > T$) атмосфера стратифікована...
17. За умови сумарного дефіциту точки роси $\sum_{850}^{500} (T - T_d) > 25^\circ\text{C}$, умови для конвекції...
18. Зі збільшенням рівня конденсації ймовірність злив і грози...
19. Індекс нестійкості $VT > 28$ визначає умови...
20. Індекс нестійкості $CT > 25$ визначає умови...
21. Індекс нестійкості $TT > 55$ визначає умови...
22. Індекс нестійкості *Уайтінга* використовується для прогнозу...
23. *Конвективно-нестійкий шар* – це шар, в якому в сухому повітрі...
24. *Конвективно-нестійкий шар* – це шар, в якому у вологому повітрі...
25. Критерій дефіциту точки роси біля поверхні землі $(T_{\max} - T_{d_0}) > 20^\circ\text{C}$ визначає...
26. Навесні і восени при незначному прогріві повітря, можливо виникнення конвекції...
27. Найменша ймовірність формування граду у зоні АФ..
28. Негативна енергія нестійкості спостерігається за умови...
29. Площа, обмежена кривою стану і кривою стратифікації температури, характеризує...
30. Позитивна енергія нестійкості спостерігається за умови...
31. Показник індексу нестійкості Уайтінга $K_i > 37$ визначає процеси...
32. Поправку прогностичних кривих стратифікації T , T_d на вертикальні рухи вводять при моделі конвекції...
33. При *вільній* конвекції *КНШ* розміщений...
34. При прогнозі граду на першому етапі...
35. При *термічній* конвекції нижньою межею *КНШ* є...
36. Середній рівень конвекції визначається як...
37. Ступінь нестійкості атмосфери залежить від...
38. Термін «*надзвичайна злива*» відповідає критерію...
81. У методі прогнозу граду *Глушкової* враховують процес...
39. Умови для формування граду...
40. Шар атмосфери є вологонестійким за умови...

4.10. Варіанти завдань практичної частини курсу

Лабораторна робота №1 до ЗМ-ПЗ.

Етап 1. Моделі конвекції методом Лебедєвої.

Вихідні матеріали:

Дані радіозондування; комплекти карт (приземна, АТ-850, АТ-700, АТ-500, ВТ-500/1000) для різних типів конвекції, прогностична карта вертикальних рухів повітря; бланки аерологічних діаграм.

Завдання:

1. Проаналізувати синоптичну ситуацію за комплектами карт і визначити сприятливі умови для різних видів конвекції.
2. Побудувати криві стратифікації температури і вологості на окремих бланках АД для термічної та вільної конвекції.
3. Визначити умови термічної конвекції. Врахувати денний прогрів. Розрахувати параметри конвекції.
4. Визначити умови вільної конвекції. Розрахувати параметри конвекції.
5. Визначити траєкторії часток на вихідних картах, у початкових точках зняти адвективні значення температури (T_a), точки роси (T_{d_a}) і значення вертикальних рухів. На бланк АД для побудови моделі вимушеної конвекції нанести адвективні значення T_a і T_{d_a} , врахувати вертикальні рухи. Побудувати прогностичні криві стратифікації температури і вологості. При насиченні з двох чи більше суміжних поверхонь, встановити можливість виникнення вимушеної конвекції. Розрахувати параметри конвекції. Визначити потужність шаруватоподібної хмарності, імовірність випадіння і кількість облогових опадів.
6. Отримані результати параметрів конвекції порівняти з критичними значеннями для кожної моделі конвекції, обґрунтувати прогноз опадів та гроз.

Література [1, 4, 11].

Критерії оцінювання виконання 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. Прогноз грози. Індекси нестійкості.

Вихідні матеріали:

Дані радіозондування; бланки аерологічних діаграм; аеросиноптичний матеріал (карти приземного аналізу, АТ-850, АТ-700 та А-500 гПа)

Завдання:

1. Скласти прогноз ймовірності грози методом Шоуолтера, Бейлі, Симиля.
2. Розрахувати різні індекси нестійкості K_i , VT , CT , TT . Порівняти отримані результати з критичними значеннями, скласти прогноз конвективних явищ погоди.

Література [1, 4, 11, 13].

Критерії оцінювання виконання 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. Прогноз граду.

Вихідні матеріали:

Дані радіозондування; бланк аерологічної діаграми.

Завдання:

Скласти прогноз граду для ряду міст (надаються викладачем).

Література [1, 4, 9].

Критерії оцінювання виконання 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 ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ №1:

1. Етап 1. Бланки аерологічних діаграм з побудованими моделями термічної, вільної, вимушеної конвекції та розрахунками параметрів конвекції. Текст прогнозу.
2. Етап 2. Бланки аерологічних діаграм з кривими стратифікації температури і точки роси. Розрахунки параметрів грозоутворення та індексів нестійкості. Текст прогнозу.
3. Етап 3. Бланки аерологічних діаграм з побудованими кривими з розрахунками параметрів. Текст прогнозу граду по пункту.

4.11. Тестові завдання до залікової контрольної роботи (ЗКР)

1. Адвективні грози виникають...
2. Багатокоміркові С_b хмари характеризуються...
3. Вид опадів прогнозується з врахуванням...
4. Вимушена конвекція розвивається за умови...
5. Відсутність затримуючих шарів є умовою формування опадів...
6. Вільна конвекція розвивається за умови...
7. Внутрішньомасові С_b хмари мають структуру...
8. Головна ознака наявності чи відсутності хмарності на різних висотах...
9. Гроза і град формуються при вертикальних рухах...
10. Для прогнозу градових процесів залучають інформацію...
11. Для утворення граду необхідна умова...
12. Для формування сильного морозу сприятлива синоптична ситуація...
13. Для формування сильної спеки сприятлива синоптична ситуація...
14. За методом *Орлової* кількість зливових опадів визначають за формулою...
15. За складом грозові хмари є..
16. За умовами виникнення нестійкості повітря, конвекція поділяється на...
17. Залежність між $\Delta N_{\text{кнш}}$ і ймовірністю виникнення грози..
18. Залежність між $\Delta N_{\text{кнш}}$ і кількістю зливових опадів...
19. Зі збільшенням потужності хмар ймовірність виникнення грози...
20. Злизові опади починають випадати з С_b за умови...
21. Злизові опади характерні для повітряних мас...
22. Ймовірнісні характеристики у прогнозах погоди можна застосовувати...
23. Індекс нестійкості у прогнозі грози за методом *Фауста* визначають за формулою...
24. Індекс стійкості *Шоуолтера* (ΔT) розраховують за формулою...
25. Ймовірність конвективної хмарності і грози зростає при...
26. Ймовірність появи хмарності верхнього ярусу зростає при адвекції температури...
27. Критерій грозонебезпеки за даними *МРЛ*...

28. Критерій розміру (діаметру) граду СМЯ III рівня небезпеки складає...
29. Критерій швидкості вітру струминної течії нижнього рівня (СТНР...
30. Критерій швидкості вітру тропосферної струминної течії (СТ)...
31. Максимальний діаметр граду досягається у хмарах...
32. Метеоявища поділяються на I-III рівня небезпечності при поширенні за площею...
33. Метеоявища, які незалежно від критеріїв належать до *СМЯ III* рівня небезпеки...
34. Метод прогнозу максимального вітру *Мастерських* враховує...
35. Метод прогнозу облогових опадів *Дюбюка* враховує предиктор...
36. Метод частки використовує припущення...
37. Мряка формується у шарі...
38. На території України підвищена повторюваність градових процесів характерна для...
39. Низька шарувато подібна хмарність супроводжується...
40. Низькі шаруватоподібні хмари формуються за умови...
41. Облогові опади характерні для систем...
42. Однокоміркові Сб хмари характеризуються...
43. Позитивна енергія нестійкості вказує на...
44. Предиктори прогнозу гроз та граду за методом *Решетова*...
45. При прогнозі граду максимальний розмір градин відмічається на рівні...
46. При прогнозі *заморозків* використовують термін за температурою...
47. При прогнозі метеоявищ термін «*місями*» використовують для поширення явища на площі території...
48. При прогнозі метеоявищ термін «*місями*» не можна використовувати при...
49. При прогнозі опадів вказується...
50. При прогнозі приземної температури повітря на першому етапі визначають...
51. Прогноз ВНМ хмар зводиться до визначення рівня...
52. Прогноз грози пов'язаний з прогнозом...
53. Прогноз кількості і форм хмар ґрунтується на прогнозі...
54. Прогноз конвективної хмарності і грози методом *Лебедевої* враховує...
55. Прогноз різних фаз опадів (*дощ зі снігом, сніг з дощем, сніг та дощ*) надається при показниках температури...
56. Прогноз швидкості вітру необхідний для прогнозу явищ...
57. Прогнози погоди загального користування на 1-5 діб складаються на строк...
58. Прогнози погоди загального користування на поточну добу складаються на строк...
59. Смерч є стихійним явищем III рівня при поширенні на площі території...
60. Стихійні метеорологічні явища I рівня небезпечності (НЯ I) включають...
61. Стихійні метеорологічні явища I рівня небезпечності (НЯ II) включають...
62. Стихійні метеорологічні явища III рівня небезпечності (СМЯ III) включають...
63. Суперкоміркова Сб хмара відрізняється від інших типів Сб хмар...
64. Термін «*місями*» при прогнозі опадів можна застосовувати для...
65. Термін «*опад*» у прогнозах погоди характеризує фазу опадів...
66. Термін температурного режиму «*близько 0°C*» для області відповідає показникам...
67. Термічна конвекція розвивається за умови...
68. У методі прогнозу гроз *Фатєєва* розраховують параметр...

69. У попередження по території термін «місяцями» застосовують для явищ...
70. У попередженнях по пункту не використовуються терміни...
71. У прогнозах погоди загального користування градація температури повітря по пункту (місту) складає..
72. У прогнозах погоди загального користування градація температури повітря по території (області) складає...
73. У прогнозах погоди загального користування градація швидкості вітру складає...
74. У прогнозах погоди загального користування напрям вітру вказується у
75. Факторами, що сприяють формуванню нестійкої стратифікації і виникненню Сб, злив і грози, є...
76. Формування внутрішньомасових злив пов'язане з вертикальними рухами
77. Формула для розрахунку гроз методом *Уайтінга*...
78. Фронтальні Сб хмари мають структуру...
79. Шаруватоподібна хмарність пов'язана з адвекцією температури...
80. Шквал і град є небезпечними явищами при поширенні на площі території...

ЛІТЕРАТУРА ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

ОСНОВНА ЛІТЕРАТУРА

1. Івус Г.П. Практикум зі спеціалізованих прогнозів погоди: навчальний посібник. Одеса, «Екологія», 2007. 322 с.
2. Нажмудінова О.М. Синоптична метеорологія: Конспект лекцій. Одеса: Екологія, 2011. 76 с.
3. Настанова з метеорологічного прогнозування. УкрГМЦ. Київ. 2019. 35 с.
4. Практикум з синоптичної метеорології: Навчальний посібник / Під ред. Г.П. Івус, С.М. Іванової. Одеса: Вид-во «ТЭС», 2004. 419 с.
5. Семенова І.Г., Нажмудінова О.М. Регіональна синоптика: підручник. Одеса: ОДЕКУ, 2019. 212 с.
6. Хохлов В.М. Аналіз та прогноз розвитку повітряних мас, атмосферних фронтів та баричних утворень (конспект лекцій). Одеса: ТЭС, 2004. 125 с.

ДОДАТКОВА ЛІТЕРАТУРА

7. Воробьев В.И. Синоптическая метеорология. Л: Гидрометеиздат, 1991. 616 с.
8. Зверев А.С. Синоптическая метеорология. Л: Гидрометеиздат, 1977. 711 с.
9. Івус Г.П., Гурська Л.М. Методичні вказівки для лабораторної роботи з дисципліни «Короткострокові прогнози погоди» на тему «Прогноз граду». Одеса: ОДЕКУ, 2012. 27 с.
10. Івус Г.П., Гурська Л.М., Моренець-Кубанська Л.І. Методичні вказівки для навчальної практики з дисципліни «Синоптична метеорологія» на тему «Термінологія та порядок складання і оцінювання прогнозів погоди загального користування, попереджень». Одеса: ОДЕКУ, 2019. 24 с.
11. Івус Г.П., Гурська Л.М., Москаленко Л.М. Методичні вказівки для лабораторних робіт з дисципліни «Короткострокові прогнози погоди» і «Короткострокові та надкороткострокові прогнози погоди» на тему «Прогноз гроз та зливових опадів». Одеса: ОДЕКУ, 2009. 28 с.
12. Клімат України / Під ред. В.М. Ліпінського, В.А. Дячука, В.М. Бабіченко. Київ. Вид-во Раєвського, 2003. 343 с. /ел. версія/
13. Міщенко Н.М. Методичні вказівки для навчальної практики з дисципліни «Синоптична метеорологія» та чергування у НБП на тему «Розрахунок індексів нестійкості атмосфери». Одеса: ОДЕКУ, 2017. 20 с.
14. Нажмудінова О.М. Методичні вказівки для чергувань в НБП з дисципліни «Синоптична метеорологія» тему «Комплексний аналіз атмосферних фронтів». Одеса: ОДЕКУ, 2013. 33 с.

- 15.Нажмудінова О.М. Методичні вказівки для чергувань в НБП з дисципліни «Синоптична метеорологія» на тему «Прогноз напрямку і швидкості вітру біля поверхні землі та на висотах» Одеса: ОДЕКУ, 2016, 30 с.
- 16.Нажмудінова О.М. Методичні вказівки для чергувань в ЦПП з дисципліни «Синоптична метеорологія» на тему ««Траєкторії повітряних часток»» Одеса: ОДЕКУ, 2019, 15 с.
- 17.Нажмудінова О.М., Уманська О.В. Робоча програма зимової навчальної практики за спеціалізацією «Атмосферні науки» (VII семестр). Одеса: ОДЕКУ, 2019. 16с.
- 18.Практикум по синоптической метеорологии / Под ред. Воробьева В.И. Л.: Гидрометеиздат, 1983. 288 с.
- 19.Руководство по краткосрочным прогнозам погоды, ч.1. Л.: Гидрометеиздат, 1986. 702 с.
- 20.Руководство по краткосрочным прогнозам погоды, ч.2. Л.: Гидрометеиздат, 1987. 298 с.

Інтернет – посилання

- 21.<http://library-odeku.16mb.com/>
- 22.<http://journals.uran.ua/geoeco>
- 23.<http://old.wetterzentrale.de/topkarten/fssatms1.html>
- 24.http://visnyk-geo.univ.kiev.ua/?page_id=27&lang=uk
- 25.<https://meteo.gov.ua/>
- 26.<https://meteopost.com/weather/pressure/>
- 27.<https://phgg.knu.ua/index.php/PhGG>
- 28.<https://uhmi.org.ua/pub/>
- 29.<https://ukrgeojournal.org.ua/uk/view-archive>