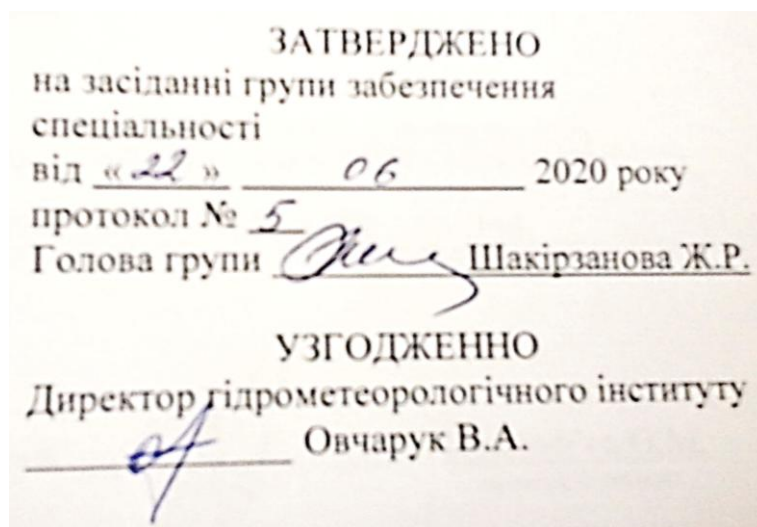


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Одеський державний екологічний університет



СИЛЛАБУС

навчальної дисципліни

ВДС 2-5 Супутникова метеорологія

(назва навчальної дисципліни)

103, Науки про Землю

(шифр та назва спеціальності)

Гідрометеорологія

(назва освітньої програми)

бакалавр

(рівень вищої освіти)

заочна

(форма навчання)

III

(рік навчання)

3 кр./ 90 год.

(кількість кредитів ЄКТС/годин)

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)

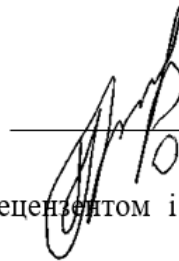
Поточна редакція розглянута на засіданні кафедри (назва кафедри) від « 20 »
 червня 2020 року, протокол № 11 .

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)

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 «Супутникова метеорологія» - надання знань студентам про використання сучасних методів дистанційного зондування атмосфери і земної поверхні за допомогою метеорологічних супутників Землі (МШСЗ) для діагнозу та прогнозу синоптичних процесів і явищ погоди.
Компетентність	K28 - Здатність розпізнавати структурні особливості полів хмарності, підстильної поверхні та еволюцію хмарних систем.
Результат навчання	P281 - ідентифікувати структуру хмарних полів різних масштабів та стадію їх еволюції, а також прогнозувати погодні явища з використанням супутникової інформації.
Базові навички	Визначення характеристик хмарності та об'єктів підстильної поверхні у різних спектральних діапазонах на знімках МШСЗ.
Базові знання	Характеристики базових спектральних каналів і комбінованих знімків МШСЗ; закономірності розвитку хмарних систем різних масштабів.
Базові вміння	Інтерпретація та застосування різнопланової інформації МШСЗ для комплексного аналізу і прогнозу розвитку атмосферних процесів різних масштабів і погодних умов.
Пов'язані силлабуси	-
Попередня дисципліна	Синоптична метеорологія, Фізика атмосфери
Наступна дисципліна	-
Кількість годин	лекції: 2 практичні заняття: - лабораторні заняття: - семінарські заняття: - консультації: 8 самостійна робота студентів: 80

2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Лекційні модулі

Код	Назва модуля та тем	Кількість годин	
		аудиторні	СРС
ЗМ-Л1	Характеристика супутникової метеорологічної інформації. <ul style="list-style-type: none"> • Тема 1 - Види метеорологічних штучних супутників землі (МШСЗ). • Тема 2 - Характеристики основних спектральних каналів та комбіновані знімки. • Тема 3 - Структурні особливості хмарності і об'єктів підстильної поверхні на знімках МШСЗ. 	1	17
			5
ЗМ-Л2	Хмарність синоптичного і мезо- масштабів. <ul style="list-style-type: none"> • Тема 4 –Хмарність атмосферних фронтів. • Тема 5 - Хмарні системи позатропічних циклонів і антициклонів. • Тема 6 – Мезомасштабні хмарні системи. • Тема 7 - Застосування супутникової інформації до аналізу та прогнозу атмосферних процесів. 	1	18
			5
Залік (ЗКР)			5
Разом:		2	50

Консультації: згідно з розкладом консультаційної сесії

2.2. Практичні модулі

Код	Назва модуля та тем	Кількість годин	
		аудиторні	СРС
ЗМ-П1	1. Характеристики основних спектральних каналів та комбіновані знімки. <ul style="list-style-type: none"> • Базові і комбіновані супутникові знімки 2. Хмарність об'єктів синоптичного і мезо-масштабу <ul style="list-style-type: none"> • Аналіз хмарності циклонів і антициклонів на різних стадіях розвитку. • Аналіз мезомасштабних хмарних систем. 	-	30
Разом:		-	30

Консультації: згідно з розкладом консультаційної сесії

2.3. Самостійна робота студента та контрольні заходи

Результати виконання завдань з самостійної роботи студенти повинні надсилати у особистому профілі курсу «Супутникова метеорологія» для дистанційного навчання бакалаврів зі спеціальності «Науки про Землю» <http://dpt17s.odku.edu.ua/course/view.php?id=21> до термінів, вказаних у таблиці.

Код модуля	Завдання на СРС та контрольні заходи	Кількість годин	Строк проведення
ЗМ-Л1	• Вивчення певних тем лекційних модулів	17	вересень - жовтень, III р.
	• Підготовка до модульної тестової контрольної роботи (Проміжний тест 1, обов'язковий)	5	березень, III р.
ЗМ-Л2	• Вивчення певних тем лекційних модулів	18	грудень-січень, III р.
	• Підготовка до модульної тестової контрольної роботи (Проміжний тест 2, обов'язковий)	5	березень, III р.
ЗМ-П1	• Вивчення певних тем практичних модулів (обов'язковий) Звіт про виконання практичного завдання.	30	листопад, III р. лютий, III р.
	Підготовка до заліку (ЗКР)	5	
Разом:		80	

Таблиця нарахування балів за опрацювання лекційних і практичних занять

№	Види завдань	Максимальна кількість балів
ЗМ-Л1	Проміжний тест 1 (обов'язковий)	20
ЗМ-Л2	Проміжний тест 2 (обов'язковий)	20
ЗМ-П1	Практичне завдання № 1. (обов'язкове) Етап 1. Базові і комбіновані супутникові знімки.	30
	Етап 2. Аналіз хмарності циклонів і антициклонів на різних стадіях розвитку. Аналіз мезомасштабних хмарних систем.	30
Разом		100

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

1. Методика проведення та оцінювання контрольного заходу для ЗМ-Л1

Теоретичний матеріал до ЗМ-Л1 містить структурований електронний конспект лекцій з трьома презентаціями і його опанування оцінюється через відповіді на контрольні тестові питання Проміжного тесту 1, який складається з 20 питань. Задля уникнення ситуації хаотичного підбирання правильних відповідей, кількість можливих спроб обмежена однією. 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.

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

Теоретичний матеріал до ЗМ-Л2 містить структурований електронний конспект лекцій з трьома презентаціями і його опанування оцінюється через відповіді на контрольні тестові питання Проміжного тесту 2, який складається з 20 питань. Задля уникнення ситуації хаотичного підбирання правильних відповідей, кількість можливих спроб обмежена однією. 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.

Контроль виконання практичної роботи здійснюється через перевірку двох етапів практичного завдання 1, максимальна кількість балів за виконання практичного завдання 1 – 60 балів (етап 1 – максимум 30 балів, етап 2 – максимум 30 балів). Використовуються наступні критерії оцінювання: $\geq 60\%$ - зараховано; $< 60\%$ - не зараховано.

Література: методичні вкзівки [3].

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 40 балів, допуск до заліку 50% - не менше 20 балів; практична частина складає максимум 60 балів, допуск до заліку 50% - не менше 30 балів).

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

$$B = 0,75 \times O3 + 0,25 \times OЗКР,$$

де O3 - оцінка за змістовними модулями,

OЗКР - оцінка залікової контрольної роботи.

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

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

3. РЕКОМЕНДАЦІ ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

3.1. Модуль ЗМ-Л1 «Характеристика супутникової метеорологічної інформації».

3.1.1. Повчання

Самостійна робота студента заочної форми навчання щодо вивчення ЗМ-Л1 передбачає вивчення тем лекційних модулів та підготовку до тестової контрольної роботи (Проміжний тест 1).

Вивчення тем 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 ТР1.

Після вивчення змістовного модуля ЗМ-Л1, за допомогою навчально-методичного забезпечення [1-2, 4-6, 15-16, 19, 29] студент має оволодіти такими знаннями:

- види метеорологічних супутників різних космічних агентств;
- характеристики основних спектральних каналів для отримання даних з МШСЗ;
- принципи формування комбінованих знімків МШСЗ і їх застосування;
- методику дешифрування супутникових знімків хмарності та підстильної поверхні;
- типи помилок при ідентифікації хмарних полів.

3.1.2. Питання для самоперевірки

1. Які види інформації надають сучасні МШСЗ?
2. Назвіть глобальні космічні агентства.
3. Перелічіть основні види метеорологічних супутників Землі.
4. Назвіть характеристики основних спектральних каналів – видимий, інфрачервоний, водяна пара – від чого залежить яскравість зображень.
5. Що таке комбіновані та посилені супутникові знімки?
6. У чому полягає принцип адитивної колірної моделі RGB?
7. Які існують види текстури зображень на знімках МШСЗ?
8. Які типи хмарності виділяють за структурою зображення на знімках?
9. Які характеристики підстильної поверхні можливо розрізнити за допомогою МШСЗ?
10. Які основні помилки виникають при ідентифікації хмарності?

3.2. Модуль ЗМ-Л2 «Хмарність синоптичного і мезо- масштабів».

3.2.1. Повчання

Самостійна робота студента заочної форми навчання щодо вивчення ЗМ-Л2 передбачає вивчення тем лекційних модулів та підготовку до тестової контрольної роботи (Проміжний тест 2).

Вивчення тем 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 ТР2.

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

- характеристики хмарних систем атмосферних фронтів на знімках МШСЗ;
- характеристики хмарності струминних течій на знімках МШСЗ;
- характеристики хмарних систем циклонів та антициклонів позатропічних широт на знімках МШСЗ;
- основні класи і типи мезомасштабних хмарних систем;
- принципи оцінки термодинамічного стану повітряних мас за даними мезомасштабних структур хмарності;
- підходи застосування супутникових даних до аналізу та прогнозу атмосферних процесів та явищ погоди.

3.2.2. Питання для самоперевірки

1. Який вигляд на знімках МШСЗ мають різні типи атмосферних фронтів?
2. Як зображується на знімку МШСЗ циклон в різних стадіях розвитку?
3. Як хмарні системи антициклонів можна визначити на знімках МШСЗ?
4. Перелічіть основні хмарні системи мезомасштабу.
5. Який вигляд на знімках МШСЗ мають конвективні осередки, мезомасштабні конвективні комплекси, лінії шквалів?
6. Які метеорологічні величини можливо визначити за виглядом хмарності мезомасштабу на знімках МШСЗ?
7. Назвіть приклади хмарних систем, пов'язаних з термічною і механічною неоднорідністю підстильної поверхні.
8. Які характеристики хмарності на знімках МШСЗ можна використати для прогнозу еволюції атмосферних фронтів?
9. Наведіть приклади ознак циклогенезу за супутниковими знімками хмарності.
10. Які елементи погоди можна спрогнозувати за даними МШСЗ?

3.3. Модуль ЗМ-П1

Тема 1. Характеристики основних спектральних каналів та комбіновані знімки.

Тема 2. Хмарність об'єктів синоптичного і мезо- масштабу

3.3.1. Повчання

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

Етап 1. «Базові і комбіновані супутникові знімки».

Етап 2. «Аналіз хмарності циклонів і антициклонів на різних стадіях розвитку. Аналіз мезомасштабних хмарних систем».

Література: методичні вказівки [3].

Після виконання **ЗМ-П1** студент повинен вміти:

- розпізнавати типи хмарності, підстильної поверхні, повітряні маси, зони туманів, небезпечні зони конвекції на знімках базових каналів (ТВ, ІЧ, ВП-знімки) та комбінованих знімках;
- розпізнавати типи хмарних систем синоптичного масштабу;
- оцінювати інтенсивність атмосферних фронтів, струминних течій за видом хмарності;
- оцінювати інтенсивність та фази розвитку циклонів за видом хмарності;
- розпізнавати хмарні системи мезомасштабу помірних широт на знімках;
- проводити аналіз повітряних мас та вітрового режиму за даним про мезомасштабну хмарність.

4. ПИТАННЯ ДО ЗАХОДІВ ПОТОЧНОГО, ПІДСУМКОВОГО ТА СЕМЕСТРОВОГО КОНТРОЛЮ

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

Проміжний тест 1

1. Близькій ІЧ-діапазон (*БІЧ*) застосовується для аналізу...[2] – С.15.
2. Близькій ІЧ-діапазон (*БІЧ*) містить інформацію про...[2] – С.15.
3. В *ІЧ*-діапазоні супутник отримує частину радіації...[1] – С.10; [2] – С.10, 14-15.
4. Визначити на знімках МШСЗ різних спектральних діапазонів за яскравістю і тональністю зображення перисту хмарність... [1] – С.20-21; [2] – С.22.
5. Визначити на знімках МШСЗ різних спектральних діапазонів за яскравістю і тональністю зображення шаруватоподібну хмарність... [1] – С.18; [2] – С.21.
6. Визначити на знімках МШСЗ різних спектральних діапазонів за яскравістю і тональністю зображення купчасто-дощову хмарність...[1] – С.21-22; [2] – С.22.
7. Визначити на знімках МШСЗ різних спектральних діапазонів за яскравістю і тональністю зображення зони туману...[1] – С.20; [2] – С.21.
8. Визначити на знімках МШСЗ різних спектральних діапазонів за яскравістю і тональністю зображення пилові потоки... [2] – С.24.
9. Визначити на знімках МШСЗ різних спектральних діапазонів за яскравістю і тональністю зображення сніг на підстильній поверхні...[1] – С.22-25; [2] – С.23.
10. Визначити на знімках МШСЗ різних спектральних діапазонів за яскравістю і тональністю зображення замерзлі акваторії... [1] – С.22; [2] – С.23.
11. Визначити наведені знімки RGB у різних комбінаціях спектральних каналів... [2] – С.16-19.
12. Висота орбіти геостаціонарних супутників складає... [2] – С.7.
13. Висота орбіти полярно-орбітальних супутників складає... [2] – С.8.
14. Волокнисту текстуру зображення має хмарність... [1] – С.12; [2] – С.13.
15. Геостаціонарні супутники розміщуються в районі... [2] – С.7.
16. Головний недолік використання *ТВ*-діапазону МШСЗ... [2] – С.10.
17. Дендритова текстура зображення характеризує... [1] – С.12; [2] – С.13.
18. Дешифрування знімків МШСЗ – це... [1] – С.8; [2] – С.12.
19. Зернисту текстуру зображення має хмарність... [1] – С.12; [2] – С.13.
20. Комбінаційні знімки RGB AIRMASS складаються зі спектральних каналів...[2] – С.16-18.
21. Комбінаційні знімки RGB composites Natural Colour складаються зі спектральних каналів... [2] – С.16-18.
22. Макроструктура зображення на знімках МШСЗ це... [1] – С.14; [2] – С.13.
23. Матову текстуру зображення мають об'єкти... [1] – С.12; [2] – С.13.
24. На знімках у каналі *ВП* міститься інформація про вологовміст в шарі атмосфери... [2] – С.12.
25. Об'єкти, які незадовільно визначаються на *ІЧ*-знімках...[1] – С.10; [2] – С.15.
26. Об'єкти, які незадовільно визначаються на *ТВ*-знімках...[1] – С.9; [2] – С.14.

27. Обмеження апаратури МШСЗ для розпізнавання об'єктів на знімках в ІЧ-діапазоні... [1] – С.10, 16; [2] – С.14-15.
28. Обмеження апаратури МШСЗ для розпізнавання об'єктів на знімках в ТВ-діапазоні... [1] – С.16; [2] – С.20.
29. Оператор EUMETSAT експлуатує види супутників... [2] – С.7.
30. Оператор NOAA керує експлуатує види супутників... [2] – С.8.
31. Особливості зображень знімків МШСЗ Infrared Enhancements... [2] – С.19;
32. Особливості зображень знімків МШСЗ Water Vapor Enhancements... [2] – С.16.
33. Рисунок зображення – це... [2] – С.12.
34. Розпізнавання наведених знімків МШСЗ у різних спектральних діапазонах: ТВ (видимий), ІЧ (інфрачервоний), БІЧ (ближній інфрачервоний), ВП (канал водяної пари)... [2] – С.10-11.
35. Текстура зображення на знімках МШСЗ це... [1] – С.11; [2] – С.12.
36. У ТВ-діапазоні супутник отримує частину радіації..[1]–С.9-10; [2]– С.10, 13-14.
37. Яскравість зображення на знімках МШСЗ залежить від... [1] – С.8; [2] – С.12.
38. Яскравість зображення об'єктів на знімках у каналі ВП залежить від...[2] – С.12.
39. Яскравість зображення об'єктів на ІЧ-знімках залежить від... [2] – С.10, 14-15.
40. Яскравість зображення об'єктів на ТВ-знімках залежить від...[1] – С.9-10; [2] – С.10.

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

Проміжний тест 2

1. Активізації фронтальної хмарності можуть сприяти системи... [1] – С.123-124; [2] – С.61-62.
2. В області фронтальної хвилі хмарна система змінюється... [1] – С.59, 69; [2] – С.38.
3. В останніх стадіях розвитку циклонічний вихор складається з видів хмарності...[2] – С.37.
4. В початкових стадіях розвитку циклонічний вихор складається з видів хмарності...[2] – С.37.
5. Визначити знімок з кластерами купчасто-дощової хмарності... [2] – С.51-52.
6. Визначити на знімку МШСЗ хмарність мезомасштабу: відкриті і закриті осередки, гряди, хвилясту хмарність, ланцюжки Кармана, хмарність фену, бризу... [1] – С.13, 45-46, 48; [2] – С.44-45, 47, 58-60.
7. Визначити на знімку МШСЗ ХФ, ТФ, стаціонарний АФ...[1] – С.51-55, 63; [2] – С.26-29, 32-33.
8. Визначити на наведеному знімку вторинний холодний фронт... [2] – С.33.
9. Визначити на наведеному знімку стадію розвитку циклону: хвилі, молодий циклон, розвинений циклон, початок оклюдування, оклюдований циклон, дисипація... [1] – С.70; [2] – С.39.
10. Вторинні вихори найчастіше виникають... [2] – С.33.

11. Для прогнозу опадів за даними МШСЗ доцільно використовувати знімки у спектральних каналах... [1] – С.137; [2] – С.67.
12. Для східної частини антициклонів характерне формування типів хмарності...[2] – С.41-42.
13. Для хмарності ФО характерна структура...[1] – С.62; [2] – С.30-31.
14. До мезомасштабних систем глибокої конвекції симетричного типу відносять...[1] – С.12; [2] – С.44.
15. За ХФ у тилу циклона розвиваються системи хмарності... [2] – С.40.
16. Закриті (відкриті) конвективні осередки складаються з типів хмар... [1] – С.26-28; [2] – С.45-46.
17. Зміна знаку на АФ зображується на знімку МШСЗ, як... [1] – С.59; [2] – С.26.
18. Конвективна осередкова хмарність є індикатором... [1] – С.27; [2] – С.45-46.
19. Логарифмічна спіраль хмарності циклону типова для стадії... [2] – С.37.
20. Мезомасштабна грядова хмарність є індикатором... [1] – С.29; [2] – С.47.
21. На антициклонічному боці СТ розвивається хмарність... [1] – С.16; [2] – С.33.
22. На західній периферії антициклонів виникає мезомасштабна хмарність типу...[1] – С.27; [2] – С.46.
23. На знімках бризовий фронт вказує на... [1] – С.48; [2] – С.60.
24. На циклонічному боці СТ розвивається хмарність... [1] – С.16; [2] – С.33.
25. Ознаки фронтолізу за даними знімків МШСЗ... [1] – С.126-128; [2] – С. 62.
26. Ознакою зародження мезовихору може виступити... [1] – С.38; [2] – С.53.
27. Показником розвитку МКК можуть виступати... [1] – С.36; [2] – С.51.
28. Показником стадії розвинутого циклону є... [1] – С.71; [2] – С.39.
29. Скупчення зростаючих хмар можуть виступити індикатором формування...[1] – С.36; [2] – С.53.
30. Стадія оклюдування циклону закінчується змінами хмарності... [1] – С.71-73; [2] – С.40.
31. Структурною характеристикою лінії шквалів є... [1] – С.34; [2] – С.56.
32. Структуру хмарних систем антициклонів визначає основний фактор... [1] – С.119-121; [2] – С.41.
33. Типова мезомасштабна хмарність у системах циклонів та антициклонів... [1] – С.26-27; [2] – С.45-46.
34. Фенова стіна (вал) це... [1] – С.43; [2] – С.58.
35. Характерним індикатором циклону, що оклюдується, виступає... [1] – С.71, 73; [2] – С.40.
36. Хвилясті хмари типово представлені видами... [1] – С.44-46; [2] – С.59.
37. Хмарний вихор неправильної форми характерний для... [2] – С.37.
38. Хмарність за типом «щита» розвивається на АФ... [1] – С.74; [2] – С.29.
39. Хмарність спіраль «Архімеда» типова для стадії циклону... [2] – С.37.
40. Циклогенезу сприяє поява хмарності... [1] – С.128-132; [2] – С.63-64.

4.3. Варіанти завдань практичної частини курсу

Практичне завдання 1

Етап 1. Базові і комбіновані супутникові знімки

ВИХІДНІ МАТЕРІАЛИ:

Додаток 1, що складається з 10 варіантів завдань, кожен варіант включає 5 знімків у різних спектральних діапазонах (архів викладений на сторінці сайту Е-навчання <http://dpt17s.odeku.edu.ua/course/view.php?id=21>):

1. Видимий діапазон ТВ Visible (VIS) image
2. Інфрачервоний діапазон ІЧ Infrared (IR) image
3. Спектральний канал водяної пари ВП Use of WV image
4. Розширені ІЧ знімки Infrared Enhancements
5. Комбінований знімок RGB

Повчання до виконання завдання містять характеристики та приклади кожного типу знімку з поясненням яскравості зображення різних об'єктів. Рекомендовано користуватися презентаціями до курсу за відповідною темою: Лекція 1 Тема 2 Характеристики спектральних каналів, Лекція 1 Тема 3 Структурні особливості хмарності і об'єктів підстильної поверхні на знімках МШСЗ, де представлені приклади спектральних каналів різних космічних агентств, та зображення різних типів хмарності та об'єктів підстильної поверхні на знімках МШСЗ (викладено на сторінці сайту Е-навчання <http://dpt17s.odeku.edu.ua/course/view.php?id=21>).

ЗАВДАННЯ:

За обраним варіантом з «Додатку 1», скласти характеристику 5 знімків МШСЗ, представлених у різних спектральних діапазонах.

Зміст роботи:

Визначити тип кожного знімку МШСЗ (для комбінованих знімків вказати комбінацію каналів), загальні характеристики зображень об'єктів відповідно до кожного зі спектральних діапазонів:

- Охарактеризувати яскравість (відтінки, тони) зображення об'єктів у відповідності до спектральних каналів.
- Встановити текстуру об'єктів.
- Виділити особливості структури, розмірів, географічного розташування.

Література [9], [16], [19], [29].

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. Хмарні системи синоптичного і мезо-масштабів

ВИХІДНІ МАТЕРІАЛИ:

Додаток 2, що складається з 10 варіантів знімків у видимому діапазоні ТВ Visible (VIS) image (архів викладений на сторінці сайту Е-навчання <http://dpt17s.odeku.edu.ua/course/view.php?id=21>).

Повчання до виконання завдання містять характеристики хмарності синоптичного масштабу – атмосферних фронтів різних типів, циклонів у різних стадіях розвитку, особливостей хмарних полів антициклонів та хмарності мезомасштабу. Рекомендовано користуватися презентаціями до курсу за відповідною темою: Лекція 2 Тема 1 Хмарність атмосферних фронтів, Лекція 2 Тема 2 Хмарність позатропічних циклонів і антициклонів, Лекція 2 Тема 3 Мезомасштабні хмарні системи, де представлені приклади полів хмарності синоптичного та мезомасштабів (викладено на сторінці сайту Е-навчання <http://dpt17s.odeku.edu.ua/course/view.php?id=21>).

ЗАВДАННЯ:

За обраним варіантом з «Додатку 2» скласти характеристику одного знімку Meteosat-MSG у спектральному діапазоні VIS.

Зміст роботи:

- 1 Визначити на знімку хмарність об'єктів синоптичного масштабу – атмосферних фронтів, циклонів. Вказати характеристику цих систем:
 - географічне положення;
 - розміри, структуру, чіткість меж;
 - види хмарності у фронтальній системі із зазначенням типу фронту;
 - стадію розвитку циклону за ознаками його хмарності, тип хмарної спіралі циклону.
- 2 Визначити на знімку мезомасштабні об'єкти, якщо вони пов'язані з макромасштабними системами – вказати з якими, навести характеристику:
 - тип мезомасштабної хмарності – осередки, гряди, скупчення тощо;
 - яскравості (відтінки, тони) зображення об'єктів мезомасштабу;
 - особливостей структури, розмірів, географічного розташування мезомасштабних об'єктів.

Література [3], [9], [16], [19], [27].

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:

1. Етап 1. Проаналізовані 5 знімків МШСЗ в різних спектральних діапазонах.
2. Етап 2. Проаналізований знімок МШСЗ в ТВ-діапазоні (VIS) з обґрунтуванням висновків.

4.4. Тестові завдання до залікової контрольної роботи (ЗКР)

1. БІЧ-діапазон застосовується для аналізу... [2] – С.15.
2. В області зміни знаку на фронті хмарність змінюється... [1] – С.59; [2] – С.26.
3. В області фронтальної хвилі хмарна система змінюється...[1] – С.59, 69; [2] – С.38.
4. Визначити в якому спектральному діапазоні представлено знімок... [2] – С.10-11.
5. Визначити комбінації знімків МШСЗ RGB... [2] – С.16-19.
6. Визначити на знімках МШСЗ бризовий фронт... [1] – С.48; [2] – С.60.
7. Визначити на знімку тип хмарності циклону у різних стадіях розвитку...[1] – С.70; [2] – С.39.
8. Визначити на наведеному знімку дендритову текстуру... [1] – С.12; [2] – С.13.
9. Визначити на наведеному знімку МШСЗ зону туману... [1] – С.20; [2] – С.21.
10. Визначити на наведеному знімку сніг на поверхні землі... [1] – С.22-25; [2] – С.23.
11. Визначити на наведеному знімку тип мезомасштабної хмарності... [1] – С.13, 45-46, 48; [2] – С.44-45, 47, 58-60.
12. Визначити на наведеному знімку тип хмарної спіралі циклону... [2] – С.37.
13. Відкриті мезомасштабні осередки складаються з типів хмар... [1] – С.26-28; [2] – С.44-45.
14. Відкриті осередки визначають адвекцію температури... [1] – С.26; [2] – С.44-45.
15. Для західної частини антициклонів характерне формування хмар... [2] – С.41-42.
16. Для кластерів С_б характерним є вигляд... [2] – С.51-52.
17. Для прогнозу опадів за даними МШСЗ доцільно використовувати знімки... [1] – С.137; [2] – С.67.
18. Для прогностичної інформації про швидкість і напрям вітру використовують види хмар...[1] – С.27-29; [2] – С.44-47.
19. Для регенеруючої циклонічної системи хмарний вихор має вигляд.. [1] – С.127; [2] – С.37.
20. Для скупчень С_б характерним є вигляд... [1] – С.36; [2] – С.52-53.
21. Для східної частини антициклонів характерне формування хмар... [2] – С.41-42.
22. Для хмарності південних циклонів типовими є... [1] – С.76-85.
23. До мезомасштабних систем глибокої конвекції відносять хмарність... [2] – С.43-44.
24. До мезомасштабних систем глибокої конвекції лінійного типу відносять хмарність... [2] – С.44.
25. До мезомасштабних систем глибокої конвекції симетричного типу відносять хмарність...[2] – С.-44.
26. До мезомасштабних систем мілкої конвекції відносять хмарність... [2] – С.43-44.
27. За характеристиками хмарності визначити на знімку тип АФ... [1] – С.51-55, 63; [2] – С.26-29, 32-33.
28. Закриті мезомасштабні осередки складаються з типів хмар... [1] – С.26-28; [2] – С.45-46.
29. Закриті осередки визначають адвекцію температури... [1] – С.27; [2] – С.45-46.
30. Індикатором напрямку вітру є мезомасштабна хмарність... [1] – С.29; [2] – С.47.

31. Індикатором температури повітря є мезомасштабна хмарність... [1] – С.27; [2] – С.45-46.
32. Купчастоподібна хмарність типова для циклонів на стадії... [2] – С.37.
33. Макроструктура зображення на знімках МШСЗ це... [1] – С.14; [2] – С.13.
34. На знімку RGB купчастоподібна хмарність має відтінок... [2] – С.16.
35. На знімку RGB периста хмарність має відтінок... [2] – С.16.
36. На знімку RGB шарувата хмарність має відтінок.. [2] – С.16.
37. Найбільша яскравість хмарності АФ спостерігається... [1] – С.49; [2] – С.25-26.
38. Напрямок переміщення циклонів за типом хмарності ...[1] – С.133-136; [2] – С.65-67.
39. Необхідною умовою формування гряд конвективної хмарності є... [1] – С.27-28; [2] – С.47.
40. Оберіть знімок із зображенням вторинного хмарного вихору... [2] – С.33.
41. Ознакою зародження мезовихору є мезомасштабна хмарність... [1] – С.38; [2] – С.53.
42. Ознакою зародження МКК є мезомасштабна хмарність... [1] – С.36; [2] – С.51.
43. Ознакою фронтолізу за даними знімків МШСЗ є... [1] – С.126-128; [2] – С. 62.
44. Стадія оклюдування циклону закінчується процесом... [1] – С.71-73; [2] – С.40.
45. Стаціонарний фронт на у знімку МШСЗ має вигляд... [1] – С.63; [2] – С.32-33.
46. Текстура зображення на знімках МШСЗ це... [1] – С.11; [2] – С.12.
47. У висотних циклонах переважно спостерігається хмарність...[1] – С.116-119.
48. ФО на представленому знімку МШСЗ має вигляд... [1] – С.62; [2] – С.30-31.
49. Характерним індикатором циклону, що оклюдується, є...[1] – С.71, 73; [2] – С.40.
50. Характерною ознакою ліній нестійкості є... [1] – С.34; [2] – С.56.
51. Хмарність антициклонів залежить від... [1] – С.119-121; [2] – С.41.
52. Хмарність ФО за типом «загнута» оклюзія утворюється ... [1] – С.66-67; [2] – С.32.
53. ХФ на представленому знімку МШСЗ має вигляд... [1] – С.55, 57; [2] – С.26-27.
54. Циклогенетичною ознакою є вид хмарності... [1] – С.128-132; [2] – С.63-64.
55. Циклони помірних широт мають структуру хмарних полів... [1] – С.69; [2] – С.36.
56. Шаруватоподібна хмарність типова для циклонів на стадії... [2] – С.37.
57. Щит ТФ на представленому знімку МШСЗ має вигляд... [1] – С.74; [2] – С.29.
58. Яскравість зображення об'єктів на знімках у каналі *ВП* залежить від...[2] – С.12.
59. Яскравість зображення об'єктів на *ІЧ*-знімках залежить від...[1] – С.10, 16; [2] – С.14-15.
60. Яскравість зображення об'єктів на *ТВ*-знімках залежить від...[1] – С.9-10; [2] – С.10.

ЛІТЕРАТУРА ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Основна література

1. Кудрянь О.П. Супутникова метеорологія: практика нефаналізу. Одеса: ОДЕКУ, 2001. 165с.
2. Семенова І.Г. Супутникова метеорологія: Конспект лекцій. Одеса: Екологія, 2008. 74 с.
3. Семенова І.Г. Методичні вказівки до СРС на тему «Аналіз мезомасштабних хмарних систем в синоптичних утвореннях».2002 ОДЕКУ, Одеса, 11 с.

Додаткова література

4. Герман М.А. Космические методы исследования в метеорологии. Л.:Гидрометеиздат, 1985. 351 с.
5. Калинин Н.А., Толмачёва Н.И. Космические методы исследования в метеорологии. Пермь: Изд.-во ПГУ. 2005. 347 с. /ел. версія/
6. Толмачёва Н.И. Космические методы исследования в метеорологии. Интерпретация спутниковых изображений: уч. Пособие. Перм. гос.нац. исслед. ун-т. Пермь. 2012. 208 с. /ел. версія/

Інтернет – посилання

7. Електронна бібліотека ОДЕКУ - <http://library-odeku.16mb.com>.
8. <http://meteosputnik.ru/item240>
9. <http://old.wetterzentrale.de/topkarten/fssatms1.html>
10. <http://planet.iitp.ru/index1.html>
11. <http://rammb.cira.colostate.edu/ramsdisk/online/himawari-8.asp>
12. http://smisdata.iki.rssi.ru/data/noaa/html/cat_tlm.shtml?lang=russian
13. <http://terra.nasa.gov/Gallery/>
14. <http://www.eosnap.com/>
15. https://www.eoas.ubc.ca/courses/atcsl13/sailing/met_concepts/11-met-marine-weather/11d-forecasting-satellite/
16. <http://www.eumetrain.org/>
17. <http://www.geo-web.org.uk/M2imagery.php>
18. <http://www.nsmc.org.cn/en/NSMC/Channels/100050.html>
19. <http://www.pogoda.by/eumetsat/>
20. <http://www.satellite.dvo.ru/>
21. <https://ru.allmetsat.com/>
22. <https://satellite.nsmc.org.cn/portalsite/default.aspx>
23. <https://weather.msfc.nasa.gov/GOES/>
24. https://www.esa.int/Applications/Observing_the_Earth/Benefiting_Our_Economy/Developing_Europe_s_weather_satellites
25. <https://www.eumetsat.int/website/home/index.html>
26. <https://www.jma.go.jp/en/gms/>
27. <https://www.nhc.noaa.gov/satellite.php>
28. <https://www.ospo.noaa.gov/Products/imagery/index.html>
29. <https://www.wmo-sat.info/oscar/satellites>