

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ І. І. МЕЧНИКОВА
Кафедра метеорології та кліматології



ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-педагогічної роботи
_____ (Майя НІКОЛАЄВА)

« _____ » _____ 2024 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

СУПУТНИКОВА МЕТЕОРОЛОГІЯ

(назва навчальної дисципліни)

Рівень вищої освіти: Перший (бакалаврський)

Галузь знань: 10 Природничі науки

Спеціальність: 103 Науки про Землю

(код і назва спеціальності)

Освітньо-професійна програма: Організація метеорологічного та геофізичного забезпечення Збройних Сил України

(назва ОПП)

ОНУ
2024

Робоча програма навчальної дисципліни «Супутникова метеорологія».
– Одеса: ОНУ, 2024. – 15 с.

Розробник: Нажмудінова О. М., канд. геогр. наук., доцент кафедри метеорології та кліматології ОНУ імені І. І. Мечникова.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри метеорології та кліматології

Протокол № 1 від. "27" серпня 2024 р.

Завідувач кафедри _____

(підпис)

(Олег ПРОКОФ'ЄВ)

(Ім'я ПРИЗВИЩЕ)

Погоджено із гарантом ОПП Організація метеорологічного та геофізичного забезпечення Збройних Сил України

(ОЛЕГ ГРУШЕВСЬКИЙ)

(Ім'я ПРИЗВИЩЕ)

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри

Протокол № 1 від. "28" серпня 2024 р.

Завідувач кафедри _____

(підпис)

(Григорук О.О.)

(Ім'я ПРИЗВИЩЕ)

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри

Протокол № ____ від. " ____ " _____ 20__ р.

Завідувач кафедри _____

(підпис)

(_____)

(Ім'я ПРИЗВИЩЕ)

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри

Протокол № ____ від. " ____ " _____ 20__ р.

Завідувач кафедри _____

(підпис)

(_____)

(Ім'я ПРИЗВИЩЕ)

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри

Протокол № ____ від. " ____ " _____ 20__ р.

Завідувач кафедри _____

(підпис)

(_____)

(Ім'я ПРИЗВИЩЕ)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
		Очна форма навчання
Загальна кількість: кредитів – 4 годин – 120 змістових модулів – 4	Галузь знань <u>10 Природничі науки</u> (шифр і назва) Спеціальність <u>103 Науки про Землю</u> (код і назва) Рівень вищої освіти: <u>Перший</u> (бакалаврський)	<i>Дисципліна вільного вибору</i>
		Рік підготовки:
		4-й
		Семестр
		2-й
		Лекції
		30 год.
		Практичні
		30 год.
		Лабораторні
		-
		Самостійна робота
		60 год.
		Форма підсумкового контролю: залік

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета навчальної дисципліни – надання студентам знань 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.

Завдання курсу – формування у здобувачів вміння інтерпретувати та застосовувати у практичній діяльності різнопланову інформацію МШСЗ для комплексного аналізу і прогнозу розвитку атмосферних процесів різних масштабів і погодних умов.

Процес вивчення дисципліни спрямований на формування елементів наступних **компетентностей**:

а) загальних (ЗК):

Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

б) спеціальних/фахових (СК/ФК):

Здатність застосовувати базові знання фізики, хімії, біології, екології, математики, інформаційних технологій тощо при вивченні Землі та її геосфер.

Здатність ідентифікувати та класифікувати відомі і реєструвати нові об'єкти у геосферах, їх властивості та притаманні їм процеси.

Здатність застосовувати базові знання про атмосферу та її взаємодію з підстильною поверхнею для діагнозу і прогнозу стану атмосфери.

Програмні результати навчання (ПРН):

Збирати, обробляти та аналізувати інформацію в області наук про Землю.

Вміти виконувати збір, обробку та узагальнення метеорологічних даних з використанням сучасних методів аналізу та інформаційних технологій.

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен

знати:

- види метеорологічних супутників різних космічних агентств;
- види інформації, яка надходить з МШСЗ;
- характеристики основних спектральних каналів для отримання даних з МШСЗ;
- принципи формування композитних знімків МШСЗ і їх застосування;
- методику дешифрування супутникових знімків;

- структурні особливості хмарності та об'єктів підстильної поверхні на супутникових знімках;
- характеристики хмарних систем макро і мезомасштабу на знімках МШСЗ;
- особливості хмарних систем у тропічних широтах;
- методи прогнозування виникнення та еволюції процесів синоптичного масштабу за допомогою інформації метеорологічних супутників.

вміти:

- визначати типи знімків МШСЗ за відтінками зображення та кольоровим шифруванням;
- розпізнавати типи хмарності, підстильної поверхні, повітряні маси, зони туманів, небезпечні зони конvekції на знімках базових каналів (ТВ, ІЧ, ВП-знімки) та комбінованих знімках;
- відрізняти об'єкти підстильної поверхні, хмарності та гідро- та літометеори від штучних об'єктів;
- 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 супутникових знімках;
- проводити аналіз повітряних мас та вітрового режиму за даним про мезомасштабну хмарність;
- застосовувати інформацію метеорологічних супутників Землі для комплексного аналізу і прогнозу розвитку атмосферних процесів різних масштабів для гідрометеорологічного обслуговування різних галузей економіки України.

3. Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль І. Характеристика супутникової метеорологічної інформації.

Тема 1. Метеорологічні штучні супутники Землі. Космічна система отримання інформації. Види штучних метеорологічних супутників Землі (МШСЗ). Серії супутників. Європейське космічне агентство EUMETSAT. Американське космічне агентство NOAA. Космічне сміття.

Тема 2. Характеристики базових спектральних каналів. Спектральні канали. Видимий діапазон. Інфрачервоний Діапазон. Близький інфрачервоний діапазон. Спектральний канал водяної пари. Розширені

знімки МШСЗ (Enhancements).

Тема 3. Композитні знімки МШСЗ. Фотометрична колірна модель RGB. RGB Composites Natural Colour. RGB Composites Airmass. Cloud RGB. Snow RGB. RGB Dust. RGB Convective Storms. Microphysics RGB: Day Microphysics, Night Microphysics, Microphysics 24h.

Змістовий модуль II. Структура хмарності і об'єктів підстильної поверхні на знімках МШСЗ.

Тема 4. Основи дешифрування знімків МШСЗ. Методи дешифрування. Дешифрувальні ознаки. Яскравість зображення. Структура зображення. Види текстур на знімках МШСЗ.

Тема 5. Дешифрування хмарності. Типи хмарності на знімках МШСЗ. Зображення купчасто-дощової хмарності. Зображення шаруватої хмарності. Дешифрування туману. Зображення шарувато-купчастої хмарності. Зображення перисто-дощової хмарності. Помилки дешифрування. Конденсаційні сліди літаків і кораблів.

Тема 6. Зображення підстильної поверхні на знімках МШСЗ. Дешифрування ґрунтів і рослинності. Характеристика водної поверхні. Дешифрування снігового і льодового покриву. Дендритова текстура зображення. Дешифрування пилових і димових потоків.

Змістовий модуль III. Хмарні системи атмосферних об'єктів.

Тема 7. Хмарність макромасштабу. Макроструктура на знімках МШСЗ. Хмарність повітряних мас різних типів на супутникових знімках. Хмарність АФ різних типів на знімках МШСЗ. Хмарність циклонів у різних стадіях розвитку на знімках МШСЗ. Хмарність антициклонів і гребенів на знімках МШСЗ. Хмарність струминних течій.

Тема 8. Хмарність тропічної зони. Хмарні системи тропічної зони на знімках МШСЗ. Хмарність ВЗК. Хмарність мусонів і пасатів. Хмарність холодних вторгнень у тропіки. Тропічні циклони. Медикани.

Тема 9. Мезомасштабні хмарні системи. Мезоструктура на знімках МШСЗ. Осередкова мезоструктура хмарності. Гряди конвективної хмарності. Хмарність мезомасштабних нефронтальних вихорів. Глибока конвекція. Кластери і скупчення розвинутих Сб хмар на супутникових знімках. Хмарні системи ліній шквалів (ліній нестійкості). Мезомасштабні конвективні комплекси (МКК) і системи (МКС).

Тема 10. Хмарні системи, пов'язані з механічною та термічною неоднорідністю підстильної поверхні. Хмарність місцевих вітрів: фен, бриз, бора, гірсько-долинна циркуляція. Хвиляста хмарність. Острівні ефекти. Ланцюжки Кармана.

Змістовий модуль IV. Застосування супутникової інформації до аналізу та прогнозу атмосферних процесів.

Тема 11. Застосування знімків хмарності для аналізу синоптичної

ситуації, прогнозу переміщення і еволюції атмосферних фронтів і циклонів. Підходи використання супутникових даних у прогностичних цілях і обмеження. Формування, еволюція і розмивання фронтальної хмарності за даними МШСЗ. Прогноз виникнення і еволюції хмарності циклонів помірних широт за супутниковими знімками. Прогноз переміщення циклонів з використанням супутникової інформації.

Тема 12. Принципи оцінки термодинамічного стану повітряних мас за даними мезомасштабних структур хмарності.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин				
	Усього	у тому числі			
		л	п/с	лаб	ср
Змістовий модуль I. Характеристика супутникової метеорологічної інформації.					
Тема 1. Метеорологічні штучні супутники Землі.	7	1	1	-	5
Тема 2. Характеристики базових спектральних каналів.	11	3	2	-	6
Тема 3. Композитні знімки МШСЗ.	12	4	2	-	6
Разом за змістовим модулем 1	30	8	5	-	17
Змістовий модуль II. Структура хмарності і об'єктів підстильної поверхні на знімках МШСЗ.					
Тема 4. Основи дешифрування знімків МШСЗ.	5	1	1	-	3
Тема 5. Дешифрування хмарності.	12	4	2	-	6
Тема 6. Зображення підстильної поверхні на знімках МШСЗ.	11	3	2	-	6
Разом за змістовим модулем 2	28	8	5	-	15
Змістовий модуль III. Хмарні системи атмосферних об'єктів.					
Тема 7. Хмарність макромасштабу.	20	4	8	-	8
Тема 8. Хмарність тропічної зони.	7	1	2	-	4
Тема 9. Мезомасштабні хмарні системи.	14	4	4	-	6
Тема 10. Хмарні системи, пов'язані з механічною та термічною неоднорідністю підстильної поверхні.	7	1	2	-	4
Разом за змістовим модулем 3	48	10	16	-	22
Змістовий модуль IV. Застосування супутникової інформації до аналізу та прогнозу атмосферних процесів.					
Тема 11. Застосування знімків хмарності для аналізу синоптичної ситуації, прогнозу переміщення і еволюції атмосферних фронтів і циклонів.	7	2	2	-	3
Тема 12. Принципи оцінки термодинамічного стану повітряних мас за даними мезомасштабних структур хмарності.	7	2	2	-	3
Разом за змістовим модулем 4	14	4	4	-	6
Усього годин	120	30	30	-	60

5. Теми семінарських занять

Семінарські заняття не передбачені.

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми/види завдань	Кількість годин
Змістовий модуль I. Характеристика супутникової метеорологічної інформації.		
1.	Базові спектральні канали. Композитні знімки МШСЗ. / Характеристика знімків, передавлених у різних спектральних діапазонах. Характеристика знімків RGB різних типів.	5
Змістовий модуль II. Структура хмарності і об'єктів підстильної поверхні на знімках МШСЗ.		
2.	Дешифрування знімків МШСЗ. / Дешифрування хмарності різних видів і об'єктів підстильної поверхні на знімках, передавлених у різних спектральних діапазонах.	5
Змістовий модуль III. Хмарні системи атмосферних об'єктів.		
3.	Характеристика хмарності атмосферних фронтів різних типів за даними МШСЗ. / Аналіз супутникової інформації за добу із залученням синоптичного архіву.	5
4.	Характеристика хмарності циклонів і антициклонів у різних стадіях розвитку за даними МШСЗ. / Аналіз супутникової інформації за кілька послідовних дат із залученням синоптичного архіву.	6
5.	Хмарність мезомасштабу. / Характеристика мезомасштабної хмарності на знімках, передавлених у різних спектральних діапазонах.	5
Змістовий модуль IV. Застосування супутникової інформації до аналізу та прогнозу атмосферних процесів.		
6.	Карта прогнозу еволюції хмарних утворень.	4
Усього годин		30

7. Теми лабораторних занять

Лабораторні заняття не передбачені.

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми/ види завдань	Кількість годин
1.	Тема 1. Метеорологічні штучні супутники Землі.	5
2.	Тема 2. Характеристики базових спектральних каналів.	6
3.	Тема 3. Композитні знімки МШСЗ.	6
4.	Тема 4. Основи дешифрування знімків МШСЗ.	3
5.	Тема 5. Дешифрування хмарності.	6
6.	Тема 6. Зображення підстильної поверхні на знімках МШСЗ.	6
7.	Тема 7. Хмарність макромасштабу.	8
8.	Тема 8. Хмарність тропічної зони.	4
9.	Тема 9. Мезомасштабні хмарні системи.	6
10.	Тема 10. Хмарні системи, пов'язані з механічною та термічною неоднорідністю підстильної поверхні.	4
11.	Тема 11. Застосування знімків хмарності для аналізу синоптичної ситуації, прогнозу переміщення і еволюції атмосферних фронтів і циклонів.	3
12.	Тема 12. Принципи оцінки термодинамічного стану повітряних мас даними мезомасштабних структур хмарності.	3
Разом		60

9. Методи навчання

Серед методів навчання використовуються: словесні (лекції, пояснення, розповідь, аналіз відеоматеріалів, обмін думками), наочні (ілюстрація, мультимедійні презентації); практичні (виконання практичних робіт).

10. Форми контролю і методи оцінювання (у т.ч. критерії оцінювання результатів навчання)

Форма підсумкового контролю – залік.

Методи поточного/періодичного контролю: усне опитування, контрольні письмові роботи, тестування (бланкове або комп'ютерне), оцінювання виконання практичних завдань.

Критерій оцінювання – це ознака, на основі якої проводиться оцінювання будь-чого і яка є мірою оцінки. Критерії оцінювання визначаються за допомогою якісних показників та ознак, що демонструють рівень сформованості навчальних досягнень здобувачів вищої освіти і трансформуються в оцінку згідно затвердженої шкали.

Результати академічної успішності студентів виставляються у вигляді оцінки за національною шкалою, 100-бальною та шкалою ЄКТС.

Критерії оцінювання результатів навчання

Оцінка за національною шкалою	Теоретична підготовка	Практична підготовка
	Здобувач освіти	
Відмінно 90-100 балів Зараховано	У повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно, самостійно та аргументовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей; глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань, використовує при цьому нормативну, обов'язкову та додаткову літературу; робить самостійні висновки, виявляє причинно-наслідкові зв'язки; самостійно знаходить додаткову інформацію та використовує її для реалізації поставлених перед ним завдань.	Глибоко та всебічно розкриває сутність практичних / розрахункових завдань з використанням при цьому нормативної, обов'язкової та додаткової літератури. Вільно використовує набуті теоретичні знання при аналізі практичного матеріалу.
Добре 85-89 балів Зараховано	Достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, використовує при цьому нормативну та обов'язкову літературу; при представленні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, застосовує знання для розв'язання стандартних ситуацій. Самостійно аналізує, узагальнює і систематизує навчальну інформацію, але допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки.	Правильно вирішив більшість розрахункових / тестових завдань за зразком; має стійкі навички виконання завдання
Добре 75-84 бали Зараховано	Недостатньо повно та ґрунтовно засвоїв деякі теми робочої програми, не вміє вільно і самостійно викласти зміст частини основних питань навчальної дисципліни.	Може використовувати знання в стандартних ситуаціях. Окремі завдання з кожної теми поточного контролю виконує не в повному обсязі.
Задовільно 70-74 бали Зараховано	Володіє навчальним матеріалом на репродуктивному рівні або відтворює певну частину навчального матеріалу з елементами логічних зв'язків, знає основні поняття навчального матеріалу.	Має елементарні, нестійкі навички виконання завдання. Правильно вирішує половину розрахункових / тестових завдань.
Задовільно 60-69 балів Зараховано	Виявляє елементарні знання окремих положень. Не має здібності до глибокого, всебічного аналізу, допускає істотні неточності та помилки. Має ускладнення під час виділення суттєвих ознак вивченого; під час виявлення причинно-наслідкових зв'язків і формулювання висновків.	Виконує лише окремі завдання з кожної теми поточного контролю в цілому.
Незадовільно з можливістю повторного складання 35-39 балів Незараховано	Володіє навчальним матеріалом поверхово й фрагментарно (без аргументації та обґрунтування); безсистемно виокремлює випадкові ознаки вивченого; не вміє робити найпростіші операції аналізу і синтезу; робити узагальнення, висновки; під час відповіді допускаються суттєві помилки	Недостатньо розкриває сутність практичних завдань, допускає при цьому суттєві неточності, правильно вирішує окремі розрахункові / тестові завдання за допомогою викладача, відсутні сформовані уміння та навички.
Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни 0-34 бали Незараховано	Не володіє навчальним матеріалом	Виконує лише окремі елементи завдання, потребує постійної допомоги викладача

11. Питання для поточного та періодичного контролю

1. Адитивна колірна модель *RGB* це...
2. Близький ІЧ-діапазон застосовується для аналізу...
3. В області зміни знаку на супутникових знімках АФ хмарність...
4. В області фронтальної хвилі на супутникових знімках хмарна система...
5. Головний недолік використання *TB*-діапазону МШСЗ...
6. *Дендритова* текстура зображення характеризує...
7. Дешифрування знімків МШСЗ – це...
8. Для кластерів *Cb* на супутникових знімках характерним є...
9. Для прогнозу опадів за даними МШСЗ використовують знімки МШСЗ...
10. Для прогностичної інформації про швидкість і напрям вітру використовують види хмар...
11. До мезомасштабних систем глибокої конвекції відносять хмарність видів...
12. *Загнутий* фронт оклюзії на знімках МШСЗ має вигляд...
13. Закриті (відкриті) мезомасштабні осередки складаються з типів хмар...
14. *Зерниста* (*волокниста, матова*) текстура зображення характеризує...
15. Зображення АФ різних типів на супутникових знімках...
16. Зображення МКК на супутникових знімках...
17. Індикатором напрямку вітру за знінками МШСЗ є мезомасштабна хмарність...
18. Індикатором температури повітря за знінками МШСЗ є мезомасштабна хмарність...
19. Класифікація хмарних систем тропічної зони включає...
20. Композит *RGB AIRMASS (Natural Colour, Cloud, Snow, Dust)* складається зі спектральних каналів...
21. Композит *RGB Convective Storms* складається зі спектральних каналів...
22. Композит *RGB Night (Day, 24 h) microphysical* складається зі спектральних каналів...
23. Композитні знімки МШСЗ створені з метою...
24. *Лінія нестійкості* на знімках МШСЗ зображується...
25. *Логарифмічна спіраль* хмарності циклону типова для стадії...
26. *Макроструктура* зображення на знімках МШСЗ це...
27. *Мезоструктура* зображення на знімках МШСЗ – це...
28. Необхідна умова формування гряд конвективної хмарності...
29. Об'єкти, які незадовільно визначаються за *ІЧ*-знінками...
30. Об'єкти, які незадовільно визначаються за *TB*-знінками...
31. Обмеження використання *TB*-діапазону (ІЧ-діапазону) складає...
32. Ознакою зародження МКК є мезомасштабна хмарність...
33. Ознакою фронтогенезу (фронтолізу) за даними знімків МШСЗ є...
34. Оператор EUMETSAT експлуатує види супутників...
35. Оператор NOAA керує експлуатує види супутників...
36. Осередкова хмарність на знімках МШСЗ має вигляд...
37. Основна мета оперативної мережі МШСЗ...
38. Особливості хмарних систем південних (західних) циклонів...
39. Особливості хмарної системи тропічного циклону...
40. Особливості хмарності *стаціонарного* фронту...
41. При дешифруванні хмарності використовують класифікацію хмар...

- 42.Процес «раптова оклюзія» – це...
- 43.Рисунок зображення – це...
- 44.Спектральний канал ТВ (ІЧ, ВП) включає діапазон довжини хвиль...
- 45.Спектральний образ – це...
- 46.Стадії розвитку циклону із врахуванням змін хмарності...
- 47.Структура зображення характеризується...
- 48.Текстура зображення на знімках МШСЗ це...
- 49.Тон на знімках МШСЗ це...
- 50.Характерним індикатором циклону, що оклюдується, за знімками МШСЗ є...
- 51.Хмарність антициклонів залежить від...
- 52.Хмарність бризового фронту на знімках МШСЗ має вигляд...
- 53.Хмарність фену (бори) на знімках МШСЗ має вигляд...
- 54.Хмарність ВЗК на знімках МШСЗ має вигляд...
- 55.Хмарність Ланцюжків Кармана на знімках МШСЗ має вигляд...
- 56.Хмарність спіраль «Архімеда» типова для стадії циклону...
- 57.Хмарність СТ на знімках МШСЗ має вигляд...
- 58.Циклогенетичною ознакою є вид хмарності...
- 59.Щит фронтальної хмарності на знімках МШСЗ має вигляд...
- 60.Яскравість зображення об'єктів на знімках у каналі ВП (ТВ, ІЧ) залежить від...

11. Розподіл балів, які отримують студенти

ФОРМУВАЛЬНЕ ОЦІНЮВАННЯ

Види навчальної роботи	Змістовий модуль 1			Змістовий модуль 2			Змістовий модуль 3			Змістовий модуль 4		
	К-сть балів за 1 завдання	К-сть завдань	Сумар на к-сть балів (max)	К-сть балів за 1 завдання	К-сть завдань	Сумар на к-сть балів (max)	К-сть балів за 1 завдання	К-сть завдань	Сумар на к-сть балів (max)	К-сть балів за 1 завдання	К-сть завдань	Сумар на к-сть балів (max)
Виконання і захист практичних робіт	10	1	10	10	1	10	10	3	30	10	1	10
Контрольна робота за змістовим модулем *	10	1	10	10	1	10	10	1	10	10	1	10
Разом			20			20			40			20

*Примітка: Контрольна робота за змістовим модулем здійснюється у формі письмових тестових завдань закритого типу з множинним вибором (запропонованими відповідями, з яких вибирають одну правильну) після завершення вивчення навчального матеріалу кожного змістового модуля. Тестові письмові завдання для модульних контрольних робіт складаються з 20 тестових завдань і відповідають змісту навчального матеріалу модуля. За кожну правильну відповідь на одне тестове завдання студент отримує 0,5 балів.

Розподіл балів

Поточний та періодичний контроль	Сума балів
----------------------------------	------------

Змістовий модуль №1	Змістовий модуль №2	Змістовий модуль №3	Змістовий модуль №4	
20	20	40	20	100

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проєкту (роботи), практики	для заліку
90-100	A	відмінно	зараховано
85-89	B	добре	
75-84	C		
70-74	D		
60-69	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

12. Навчально-методичне забезпечення

1. Нажмудінова О. М. Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни «Авіаційна та супутникова метеорологія» на тему «Базові та комбіновані спектральні канали МШСЗ». Одеса: ОДЕКУ, 2020. 36 с. <http://eprints.library.odetu.edu.ua/id/eprint/9811/>
2. Нажмудінова О. М. Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни «Авіаційна та супутникова метеорологія» на тему «Хмарність синоптичного і мезо- масштабів». Одеса: ОДЕКУ, 2021. 36 с. <http://eprints.library.odetu.edu.ua/id/eprint/9196/>
3. Нажмудінова О. М. Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни «Авіаційна та супутникова метеорологія» на тему «Основи дешифрування супутникових знімків». Одеса: ОДЕКУ, 2021. 40 с. <http://eprints.library.odetu.edu.ua/id/eprint/9527/>
4. Нажмудінова О. М. Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни «Авіаційна та супутникова метеорологія» на тему «Хмарність тропічної зони». Одеса: ОДЕКУ, 2022. 30 с. <http://eprints.library.odetu.edu.ua/id/eprint/10361/>
5. Нажмудінова О. М. Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни «Авіаційна та супутникова метеорологія» на тему

- «Композитні знімки RGB». Одеса: ОДЕКУ, 2023. 38 с.
<http://eprints.library.odetu.edu.ua/id/eprint/11857>
6. Робоча програма навчальної дисципліни «Супутникова метеорологія» для здобувачів I РВО 4 курсу очної форми навчання, ОПП Організація метеорологічного та геофізичного забезпечення Збройних Сил України. Одеса : ОНУ, 2024. 15 с.
 7. Семергей-Чумаченко А. Б., Нажмудінова О. М. Авіаційна та супутникова метеорологія: підручник. Одеса: Одеський державний екологічний університет, 2024. 265 с. ISBN 978-966-186-301-8.
<http://eprints.library.odetu.edu.ua/id/eprint/13119>
 8. Силабус навчальної дисципліни «Супутникова метеорологія» «Супутникова метеорологія» для здобувачів I РВО 4 курсу очної форми навчання, ОПП Організація метеорологічного та геофізичного забезпечення Збройних Сил України. Одеса : ОНУ, 2024. 7 с.

13. Рекомендована література

Основна

1. Eumetrain. Meteorological Satellite Data Training
<https://resources.eumetrain.org/satmanu/index.html>
2. WMO Space Programme (SP) – 12: Guidelines on Satellite Skills and Knowledge for Operational Meteorologists Geneva: World Meteorological Organization, 2018. 16 p.
<https://library.wmo.int/idurl/4/55487>

Додаткова

1. Alpatov A. P., Khoroshylov S. V., Maslova A. I. Contactless de-orbiting of space debris by the ion beam. Dynamics and Control. Kyiv: Akademperiodyka, 2019. 170 p. <https://doi.org/10.15407/akademperiodyka.383.170>
2. Mohia Y., Ameer S., Lazri M. et al. Combination of Spectral and Textural Features in the MSG Satellite Remote Sensing Images for Classifying Rainy Area into Different Classes. *J Indian Soc Remote Sens.* 2017. V. 45, 759-771 <https://doi.org/10.1007/s12524-016-0640-z>
3. Giri RK., Prakash S., Yadav R. et al. A review of the global operational geostationary meteorological satellites. *Remote Sens. Environ.* 2025. Vol. 37 <https://doi.org/10.1016/j.rsase.2024.101403>
4. National Aeronautics and Space Administration NASA. Space Debris. <https://www.nasa.gov/headquarters/library/find/bibliographies/space-debris/>

14. Електронні інформаційні ресурси

1. Бібліотека ОНУ імені І.І.Мечникова <http://lib.onu.edu.ua/>

2. Репозитарій <http://eprints.library.odeku.edu.ua>
3. Офіційний портал Всесвітньої метеорологічної організації. <http://www.wmo.int>
4. WOKINGHAM WEATHER. HRPT and MSG satellite image archive. Відкрита база даних супутникової інформації. <http://www.woksat.info/wos.html>
5. European Organisation for the Exploitation of Meteorological Satellites EUMETSAT. Європейське космічне агентство. Відкрита база даних супутникової інформації. <https://www.eumetsat.int/>
6. National Oceanic and Atmospheric Administration NOAA. Американське космічне агентство. Відкрита база даних супутникової інформації. <https://www.ospo.noaa.gov>
7. OSCAR. Observing Systems Capability Analysis and Review Tool. Відкрита база даних ВМО космічної служби погоди. <https://www.wmo-sat.info/oscar/satellites>