

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЗАТВЕРДЖЕНО

на засіданні групи забезпечення спеціальності
Протокол від « 15 » вересня 2022 р. № 2

Голова ГЗС  Шакірманова Ж.Р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ПРАКТИКИ З ДИСЦИПЛІНИ

Синоптична метеорологія
спеціальність 103 Науки про Землю
інститут, факультет, відділення гідрометеорологічний
ОП: «Організація метеорологічного та геофізичного забезпечення Збройних Сил України»

Рік навчання III
Семестр 6
Тривалість 120 год.
Форма контролю залік
Кредит 4

ЗАТВЕРДЖЕНО

на засіданні кафедри
метеорології та кліматології
Протокол від. "25"09.2022 року № 11

Завідувач
кафедри  Прокоф'єв О.М.

УЗГОДЖЕНО

Начальник кафедри військової підготовки

Полковник  Олег ГРУШЕВСЬКИЙ

Робоча програма навчальної практики з дисципліни «Синоптична метеорологія» для студентів 3 року навчання за спеціальністю 103 «Науки про Землю», освітня програма «Організація метеорологічного та геофізичного забезпечення Збройних Сил України».

„_____” _____, 2022 року, 18 с.

Розробник:

к.геогр.н., доц. Міщенко Н.М

Вступ

Метою навчальної практики є закріплення та поглиблення теоретичних знань та практичних навичок з курсу «Синоптична метеорологія» в роботі з різноплановою сучасною оперативною та прогностичною метеорологічною інформацією.

Після проходження практики студент повинен:

Знати

- Коди КН-01 та КН-04;
- основні принципи складання карт погоди, їх обробку;
- структуру аерологічної діаграми та порядок її обробки;
- характеристики метеорологічних величин та фізичні закономірності розвитку атмосферних процесів;
- принципи аналізу полів метеорологічних величин;
- основні великомасштабні процеси, що виникають у атмосфері та ведуть до змін умов погоди у просторі та часі;
- характеристики, класифікації та властивості повітряних мас та атмосферних фронтів. Погодні умови з ними пов'язані.

Вміти

- отримувати та інтерпретувати різнопланову синоптичну та метеорологічну інформацію;
- визначати на картах погоди основні синоптичні об'єкти: повітряні маси, атмосферні фронти, баричні утворення та пов'язані з ними явища погоди;
- проводити фронтологічний аналіз;
- обчислювати характеристики метеорологічних полів за даними об'єктивного аналізу. Робити правильну інтерпретацію отриманих результатів та можливих погодних умов, з ними пов'язаних.

Установи в яких є можливість проходити практику здобувачам вищої освіти за спеціальністю – 103 Науки про Землю.

Практика з дисципліни «Синоптична метеорологія» проходить за адресою: вул. Львівська 15, ОДЕКУ, Центр прогнозів КВП, ауд 417.

Також є можливість вибору здобувачами баз практик, як реалізації їх права на вільний вибір, не менше ніж 25% обсягу освітньої програми.

Методичне забезпечення навчальної практики здійснюється за допомогою методичних вказівок, перелік яких наводиться у списку літературних джерел.

Контроль якості засвоєння знань та набуття практичних навичок здійснюється за кредитно-модульною системою.

1. Зміст практики

Зимова навчальна практика за спеціальністю 103 Науки про Землю (VI семестр) з частини «Синоптична метеорологія» складає 120 годин і проводиться в Центрі прогнозів – ЦП (НЛК №1).

Перед початком занять проводиться інструктаж з техніки безпеки (ЦО та пожежна безпека).

Навчальна практика розділена на дві частини:

- 1) робота з оперативними матеріалами в ЦП;
- 2) прогноз синоптичного положення, метеовеличин та явищ погоди.

Розподіл навчального часу по темах навчальної практики

	Найменування розділів і тем	К-сть годин	Література	Форма поточного контролю СРС	Кількість кредитів
робота з оперативними матеріалами	1. Обробка та аналіз приземної карти. Обробка карт ВТ-500/1000, АТ-500. Аналіз умов погоди.	8	[1, 3, 4, 8, 9, 12]	УО	0,3
	2. Обробка карти АТ-850 та її фронтологічний аналіз.	8	[1, 3, 8, 12]	УО	0,3
	3. Обробка карти АТ-700, написання аналізу	8	[1, 3, 8, 12]	УО	0,3
	4. Побудова і аналіз аерологічної діаграми, розрахунок допоміжних метеорологічних характеристик.	8	[1, 4, 8, 10, 11]	УО	0,3
	5. Побудова траєкторії переносу часток повітря. Визначення адвективних значень метеовеличин. Аналіз отриманих результатів.	8	[1, 6, 14]	УО	0,3
	6. Складання письмового огляду синоптичної ситуації. Робота з програмою АРМсин. Заповнення документації фактичної та прогностичною інформацією по станціям України.	10	[1, 7]	УО	0,3
Розрахунок термодинамічних характеристик	7. Розрахунок похідних, лапласіану та градієнтів метеорологічних величин за даними об'єктивного аналізу та картами погоди. Співставлення результатів з синоптичним матеріалом та написання аналізу.	14	[1, 2, 13]	УО	0,5
	8. Розрахунок вертикальних рухів за даними поля тиску, аналіз результатів за картами погоди. Співставлення результатів з синоптичним матеріалом та написання аналізу.	15	[1, 5, 10, 11]	УО	0,5
	Разом	80			2.7
	Самостійна робота (підготовка до усного опитування та оформлення звіту)	40			1.3
	Всього		120 (4 кредити)		4.0

2. Методичні рекомендації

2.1 Робота з оперативними матеріалами

Робота з оперативними матеріалами в ЦП проводиться у вигляді чергувань, які імітують роботу чергової зміни оперативного метеорологічного підрозділу. Чергування проводиться бригадами студентів, за типом діючих оперативних підрозділів гідрометслужби України. Кожний студент бригади виконує окреме завдання; та проходить всі чергування.

Кожне чергування закінчується загальним оглядом поточних синоптичних процесів, в якому беруть участь всі студенти чергової зміни.

ЧЕРГУВАННЯ 1.

В результаті засвоєння теми студенти повинні:

знати:

- схему коду КН-01; систему декодування та нанесення на приземну карту метеорологічних величин та явищ погоди;
- схему коду КН-04; систему декодування та нанесення на висотні карти погоди метеорологічних величин;
- основи фронтологічного аналізу;
- принцип складання карти ВТ-500/1000;
- характеристики висотних фронтальних зон - ВФЗ.

вміти:

- аналізувати приземну карту;
- проводити фронтологічний аналіз на приземній карті;
- аналізувати карти ВТ-500/1000 та АТ-500, визначати положення та інтенсивність ВФЗ;
- проводити узагальнення характеристик та встановлювати особливості синоптичних процесів.

Під час чергувань передбачено:

1. Аналіз поля тиску по приземній карті – провести ізобари; позначити центри циклонів та антициклонів. Скопіювати центри приземних баричних утворень з приземної карти за попередню добу на приземну карту за поточну добу.
2. Проведення ізалобар. Позначити центри областей падіння та зростання тиску.
3. Виконати операцію «підйом» карти з виділення зон з явищами погоди відповідно до встановленого порядку.
4. Проведення ізогіпс на картах АТ-500 та ВТ-500/1000, копіювання приземних центрів баричних утворень;
5. Визначення положення та динамічної значимості ВФЗ;
6. Проведення фронтологічного аналізу на приземній карті з використанням даних карт АТ-500 і ВТ-500/1000.
7. Доповісти черговій зміні результати своєї роботи та прийняти участь в складанні прогнозу погоди на наступну добу.

ЧЕРГУВАННЯ 2.

В результаті засвоєння теми студенти повинні:

знати:

- порядок обробки карти АТ-850;
- основи фронтологічного аналізу.

вміти:

- аналізувати карту АТ-850;

- проводити фронтологічний аналіз на карті АТ-850;
- проводити узагальнення характеристик та визначати особливості синоптичних процесів.

Під час чергувань передбачено:

1. Проведення ізотерм, ізогіпс, виділення зон значної вологості зеленим кольором та зон низької вологості червоним кольором на карті АТ-850.
2. Аналіз характеристик повітряних мас, фронтологічний аналіз на карті АТ-850 із залученням приземної карти, карт АТ-500 і ВТ 500/1000 та супутникових даних про хмарність.
3. Доповісти черговій зміні результати своєї роботи та прийняти участь в складанні прогнозу погоди на наступну добу.

ЧЕРГУВАННЯ 3

В результаті засвоєння теми студенти повинні:

знати:

- порядок обробки карти АТ-700?
- основи аналізу карти АТ-700.

вміти:

- обробляти карту АТ-700;
- проводити аналіз на карті АТ-700;
- проводити узагальнення характеристик та визначати особливості синоптичних процесів.

Під час чергувань передбачено:

1. Проведення ізогіпс, виділення зон значної вологості зеленим кольором та зон низької вологості червоним кольором на карті АТ-700.
2. Доповісти черговій зміні результати своєї роботи та прийняти участь в складанні прогнозу погоди на наступну добу.

ЧЕРГУВАННЯ 4.

В результаті засвоєння теми студент повинен

знати:

- Структуру бланку аерологічної діаграми, їх основні види;
- порядок обробки аерологічної діаграми;
- принципи аналізу аерологічної діаграми.

вміти:

- дешифрувати телеграми КН-04
- наносити дані на аерологічну діаграму
- проводити розрахунки додаткових характеристик по аерологічній діаграмі
- робити правильну інтерпретацію отриманих результатів.

Під час чергувань передбачено:

1. Розкодувати дані радіозондування за даними вказаної станції і побудувати криву стратифікації, депеграму, криву стану; нанести на бланк АД напрямки і швидкості вітру на основних ізобаричних поверхнях.
2. Визначити характер стратифікації.
3. Розрахувати відносну вологість, потенціальну, псевдопотенціальну та віртуальну температуру.
4. Виділити шари інверсії, ізотермії, визначити їх параметри.
5. Визначити шари з хмарністю;
6. Прогнозувати максимальну температуру.

ЧЕРГУВАННЯ 5.

В результаті засвоєння теми студенти повинні

знати:

- застосування і методик побудови траєкторії переносу повітряних часток;
- методику визначення трансформаційних змін температури та точки роси;
- термодинамічні типи повітряних мас та погодні умови з ними пов'язані.

вміти:

- будувати траєкторії переносу повітряних часток за картами погоди та за допомогою інтернет ресурсів;
- визначати трансформаційні зміни температури та точки роси;
- визначати термодинамічні типи повітряних мас та погодні умови з ними пов'язані.

Під час чергувань передбачено:

1. побудова траєкторій переносу повітряних часток на приземній, АТ-850, 700, 500 – фактичних та прогностичних картах;
2. побудова траєкторій переносу повітряних часток на сайті <https://ready.arl.noaa.gov/hypub-bin/trajtype.pl?runtype=archive>. Порівняння отриманих результати;
3. визначення в початкових точках траєкторій та в пункті прогнозу значення температури та точки роси, погодні явища;
4. розрахунок адвективних змін температури та точки роси;
5. розрахунок трансформаційних змін температури та точки роси та визначення типу повітряної маси з можливими погодними умовами.

ЧЕРГУВАННЯ 6.

В результаті засвоєння теми студенти повинні

знати:

- принципи аналізу та прийоми складання огляду синоптичних процесів;
- основи роботи в АРМСин;
- спеціалізовані сайти з аеросиноптичною інформацією та даними об'єктивного аналізу.

вміти:

- аналізувати різнопланову аеросиноптичну інформацію на спеціалізованих сайтах та в АРМСин.

Під час чергувань передбачено:

1. Вивчити головне та кнопочне меню АРМ синоптика.
2. Здійснити введення даних TEMP за 00 UTC поточної доби та даних SYNOP за всі строки попередньої доби та строки 00, 03, 06, 12 UTC поточної доби.
3. За картами БТ (фактичним та прогностичним) вказати на наявність висотних циклонів та антициклонів, проходження атмосферних фронтів протягом найближчої доби. За допомогою прогностичних карт визначити характер змін баричного поля над Україною на наступну добу у порівнянні з поточною добою. Ознайомитися з бланками карт АРМ синоптика (меню «Карти»).
4. Вивести на екран кільцеву карту за поточну добу. Визначити характер переміщення зон опадів над Україною за добу.
5. Провести аналіз супутникових даних, допоміжних карт погоди.
6. Вивести на екран по черзі факсимільні карти формату Т4: фактичні і прогностичні. При залученні інших оперативних матеріалів скласти письмовий огляд синоптичної

ситуації із застосуванням приземної карти попередньої доби для збереження історичної послідовності розвитку процесів.

7. Доповісти черговій зміні результати своєї роботи та прийняти участь в складанні прогнозу погоди на наступну добу.

Огляд розвитку синоптичних процесів ґрунтується на комплексному аналізі основних синоптичних об'єктів, якими є повітряні маси, атмосферні фронти та баричні утворення.

Порядок складання огляду синоптичних процесів за минулу добу

На початку огляду виявляють найхарактерніші риси в розвитку синоптичних процесів, а саме, зональність або меридіональність атмосферних процесів, процеси цикло- та антициклогенезу, фронтальну діяльність, тощо. При цьому необхідно виділити погодоутворювальний процес. Після опису основного процесу та причин, що обумовили його розвиток (термічний та динамічний фактори еволюції баричного поля), надається характеристика процесів над рештою території. Визначають: напрямок і швидкість великомасштабних течій в середній та верхній тропосфері, географічне положення та інтенсивність висотних фронтальних зон і струминних течій, характеристики термобаричного поля та поля хмарності в зонах атмосферних фронтів і в областях циклонів та антициклонів. На основі цих даних робиться висновок про закономірності розвитку синоптичних процесів.

Огляд атмосферних процесів за допомогою карт погоди складається за наближеною схемою:

- положення баричного центру біля поверхні землі, територія, зайнята баричним утворенням та кількість замкнених ізобар;
- величина екстремального тиску в баричному утворенні;
- напрямок та швидкість переміщення баричного центру за минулу добу;
- величина зміни тиску в центрі;
- вертикальна потужність; нахил просторової вісі;
- термічна структура;
- погода в області баричного утворення.

Після огляду атмосферних процесів вказують дані висотної фронтальної зони (ВФЗ) та атмосферних фронтів, що з нею пов'язані. При цьому за картою ВТ-500/1000 чи АТ-500 визначають характеристики ВФЗ:

- орієнтування ВФЗ в просторі та її інтенсивність (в гп.дам чи °С на 1000 км), при цьому виділяються ділянки з найбільшими контрастами;
- приземні атмосферні фронти узгоджуються з положенням ВФЗ.

Для характеристики фронтальних розділів вказують:

- розташування атмосферних фронтів на приземній карті;
- характеристики атмосферних фронтів у полях метеовеличин на приземній карті та карті АТ-850;
- характеристики повітряних мас, що розділяють фронти.

2.2. РОЗРАХУНОК ТЕРМОДИНАМІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОЛІВ МЕТЕОРОЛОГІЧНИХ ВЕЛИЧИН

ЧЕРГУВАННЯ 7.

В результаті засвоєння теми студенти повинні

знати:

- методи розрахунків лапласіану, похідних та градієнту метеорологічної величини;

вміти:

- обчислювати характеристики метеорологічних полів за даними об'єктивного аналізу;
- пояснювати отримані результати та використовувати їх в оперативній практиці..

Під час чергувань передбачено:

1. Отримати дані об'єктивного аналізу (тиску та геопотенціалу на рівнях АТ-850, АТ-700, АТ-500 гПа) з інтернет ресурсів;
2. Провести розрахунки похідних, лапласіану та градієнту в елх.
3. Побудувати поля лапласіану та співставити з синоптичним матеріалом, зробити детальний аналіз;
4. Провести аналіз градієнту метеорологічної величини як по горизонталі так і по вертикалі.

ЧЕРГУВАННЯ 8.

В результаті засвоєння теми студенти повинні

знати:

- методи розрахунків вертикальних рухів;

вміти:

- обчислювати характеристики метеорологічних полів за даними оперативної синоптичної інформації;
- будувати траєкторії переносу повітряних часток.

Під час чергувань передбачено:

1. Побудова траєкторій переносу повітряних часток на приземній, АТ-850, 700, 500 – фактичних та прогностичних картах;
2. Визначення в початкових точках траєкторій та в пункті прогнозу лапласіанів тиску та геопотенціалу;
3. Розрахунок за комплексним методом вертикальних рухів для кількох пунктів, аналіз результатів.

3. Форми та методи контролю

Поточна та підсумкова оцінка за проходження практики студентами здійснюється за модульною системою. Максимальна сума балів, яку може отримати студент, складає 100 балів. Студенти, які виконали всі об'єми робіт, захистили звіт та набрали 60% і більше від максимально можливої суми (тобто 60 балів і вище), отримують залік.

Критерії оцінювання результатів практики

		Види завдань	Максимальна кількість балів
виконання видів робіт	робота з оперативними матеріалами	1. Обробка та аналіз приземної карти. Обробка карт ВТ-500/1000, АТ-500. Аналіз умов погоди.	10
		2. Обробка і аналіз карти АТ-850, фронтологічний аналіз.	5
		3. Обробка і аналіз карти АТ-700, написання аналізу	5
		4. Побудова і аналіз аерологічної діаграми, розрахунок допоміжних метеорологічних характеристик.	5
		5. Побудова траєкторії переносу часток повітря. Визначення адвективних значень метеовеличин. Аналіз отриманих результатів.	5
		6. Складання письмового огляду синоптичної ситуації. Робота з програмою АРМсин. Заповнення документації фактичної та прогностичною інформацією по станціям України.	5
	Розрахунок термодинамічних характеристик полів метеорологічних величин	7. Розрахунок похідних, лапласіану та градієнтів метеорологічних величин за даними об'єктивного аналізу та картами погоди. Співставлення результатів з синоптичним матеріалом та написання аналізу.	10
		8. Розрахунок вертикальних рухів за даними поля тиску, аналіз результатів за картами погоди. Співставлення результатів з синоптичним матеріалом та написання аналізу.	5
Підготовка матеріалів звіту практики			10
Захист звіту практики			40
Всього			100

Шкала оцінювання за системою ECTS та системою університету:

За шкалою ECTS	За національною системою	Визначення	За системою університету (у відсотках)
A	зараховано	Відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	90-100
B	зараховано	Вище середнього рівня з кількома помилками	82-89,9
C	зараховано	В загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	74-81,9
D	зараховано	Непогано, але зі значною кількістю помилок	64-73,9
E	зараховано	Виконання задовольняє мінімальні критерії	60-63,9
FX	незараховано	З можливістю перескласти	35-59,9
F	незараховано	З обов'язковим повторним курсом навчання	1-34,9

4. Вимоги до звіту

При проходженні навчальної практики студенти складають звіт практики. Звіт практики перевіряється та затверджується керівниками практики і є основою для отримання заліку.

На початку звіту міститься календарний графік проходження практики наступного виду:

№	Назва розділу практики	Дата	Підпис викладача про виконання
	чергування/ вид виконаної роботи		
1.			
2.			

У розділах звіту обов'язково наводяться теоретичні основи відповідно до кожного з видів роботи та дані розрахунків і матеріали роботи:

1. До частини практики «Робота з оперативними матеріалами» додається оброблена аерологічна діаграма з аналізом матеріалу; письмовий огляд синоптичних процесів, таблиця розрахунку вертикальних рухів і оброблені карти погоди.
2. До частини практики «Прогноз синоптичного положення, метеовеличин і явищ погоди» додаються вихідні дані для розрахунку похідних, лапласіанів та градієнтів метеорологічних величин та їх результати з візуалізацією..

Рекомендована література

1. Міщенко Н.М. Синоптична метеорологія: конспект лекцій. Одеса. 2019. 60 с.
2. Методичні вказівки для лабораторних занять з дисципліни «Синоптична метеорологія» на тему «Розрахунок кількісних характеристик полів метеовеличин за даними об'єктивного аналізу та картами погоди». Одеса: ОДЕКУ. 2016. 25 с.
3. Міщенко Н.М. «Обробка та аналіз карт погоди». Методичні вказівки до лабораторних занять з дисципліни «Синоптична метеорологія». Одеса: ОДЕКУ, 2015. 18 с.
4. Міщенко Н.М. Методичні вказівки для практичної роботи студентів на тему «Побудова та первинний аналіз аерологічної діаграми» з дисципліни «Військова підготовка», навчальний модуль «Синоптична метеорологія», для студентів 1 року навчання, програма підготовки офіцерів. Одеса: ОДЕКУ. 2018. 19 стор.
5. Міщенко Н.М. Методичні вказівки для навчальної практики з дисципліни „Синоптична метеорологія” та чергувань НБП на тему „ Розрахунок упорядкованих вертикальних рухів в атмосфері ” для студентів Одеса: ОДЕКУ. 2017. 15 стор.
6. Нажмудінова О.М. Методичні вказівки для чергувань в ЦПП з дисципліни «Синоптична метеорологія» на тему «Траєкторії повітряних часток». Одеса: ОДЕКУ, 2019, 16 с.
7. Гурська Л.М., Смірнова М.А. Практичне використання комп'ютерної програми АРМсин для діагнозу та прогнозу синоптичних процесів. Методичні вказівки №32. Одеса. ОГМІ, 1999, 25 с.
8. Код для передачі даних вертикального зондирования атмосфери КН-04. Ленинград: Гидрометеиздат, 1971. 31 с.
9. Код для передачі даних гидрометеорологических наблюдений с наземных и морских наблюдательных станций КН-01. Ленинград: Гидрометеиздат, 1981. 72с.

Інтернет – посилання

10. https://flymeteo.org/sounding/arhiv_one_time.php Аерологічні діаграми (архіви) по всій півкулі.
11. https://www.wetterzentrale.de/show_soundings.php?lat=46&lon=31&model=gfs&var=120&run=12&time=0&lid=OP&h=0&tr=3#mapref Прогностичні аерологічні діаграми по всій півкулі.
12. <http://www1.wetter3.de/> Архіви карт погоди
13. <http://kcdl.kau.edu.sa/SOURCES/.NOAA/.NCEP-NCAR/.CDAS-1/.DAILY/.Diagnostic/datasetdataselection.html?Set-Language=id> Архіви даних об'єктивного аналізу
14. <https://ready.arl.noaa.gov/hypub-bin/trajtype.pl?runtype=archive> Побудова зворотної траєкторії.