

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
(повне найменування закладу вищої освіти)

Географічний факультет
(назва інституту / факультету)

Кафедра фізичної географії, геоморфології та палеогеографії
(назва кафедри)

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан географічного факультету

Мирослав ЗАЯЧУК

« 12 » серпня 2024 року



РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
Метеорологія і кліматологія
(назва навчальної дисципліни)

обов'язкова
(вказати: обов'язкова / вибіркова)

Освітньо-професійна програма Геосистеми та георизики
(назва програми)

Спеціальність 103 - Науки про Землю
(вказати: код, назва)

Галузь знань 10 - Природничі науки
(вказати: шифр, назва)

Рівень вищої освіти перший, бакалаврський
(вказати: перший бакалаврський/другий магістерський)

Географічний факультет
(назва факультету/інституту, на якому здійснюється підготовка фахівців за вказаною освітньо-професійною програмою)

Мова навчання українська
(вказати: на якій мові читається дисципліна)

Чернівці 2024 рік

Робоча програма навчальної дисципліни Метеорологія і кліматологія складена відповідно до освітньо-професійної програми Геосистеми та георизики, спеціальності 103 «Науки про Землю», галузі знань 10 «Природничі науки», затверджено Вченою радою Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича (протокол №6 від 31 травня 2021 року).

Розробники: Холявчук Д.І., доцент, к. геогр.н.

Погоджено з Гарантом ОПП «Геосистеми та георизики»

Гарант ОПП «Геосистеми та георизики»



Сергій КИРИЛЮК

і затверджено на засіданні кафедри фізичної географії, геоморфології та палеогеографії

Протокол № 1 від “12” серпня 2024 року

Завідувач кафедри проф.



Богдан РІДУШ

Схвалено
факультету

навчально-методичною

радою

географічного

Протокол № 1 від “12” серпня 2024 року

Голова навчально-методичної ради факультету



Наталя АНДРУСЯК

© Холявчук, 2024 рік

1. Мета навчальної дисципліни.

Мета освітньої компоненти - вивчення основних фізичних властивостей атмосфери та умов кліматотворення в земних умовах, формування у студентів фундаментальних знань про:

- будову атмосфери та її фізичні характеристики;
- атмосферні процеси та явища, їх природу й наслідки;
- розподіл метеорологічних величин у просторі й часі;
- метеорологічний моніторинг;
- різноманіття кліматів Землі, їх географію; причини змін і коливань

клімату

Пререквізити. Обов'язковим є попереднє проходження курсу «Загальне землезнавство»

Завдання

1) сформулювати у студентів чіткі поняття і уявлення про властивості атмосфери Землі як невід'ємного елемента географічного середовища, що разом із іншими складовими географічної оболонки (формами земної поверхні, гідросферою, біогенними компонентами) визначає умови життєдіяльності людини, різноманіття природних умов та лісових екосистем зокрема;

2) навчити студентів розуміти природу атмосферних явищ, їх фізичну сутність, міру впливу на інші природні процеси, на екологічний стан довкілля;

3) ознайомити студентів з методами спостережень за станом атмосфери, метеорологічними приладами, навчити виконувати метеорологічні спостереження для моніторингу лісових екосистем;

4) вивчити географічний розподіл кліматичних елементів, з'ясувати особливості формування кліматів Землі та їх різноманіття..

2. Результати навчання

Спеціальні (фахові) компетентності відповідно ОП «ГЕОСИСТЕМИ ТА ГЕОРИЗИКИ»: ФК14. Здатність застосовувати базові знання фізики, хімії, біології, екології, математики, інформаційних технологій тощо при вивченні Землі та її геосфер; ФК15. Здатність здійснювати збір, реєстрацію і аналіз даних за допомогою відповідних методів і технологічних засобів у польових і лабораторних умовах; ФК16. Здатність застосовувати кількісні методи при дослідженні геосфер; ФК17. Здатність до всебічного аналізу складу і будови геосфер; ФК22. Здатність ідентифікувати та класифікувати відомі і реєструвати нові об'єкти у геосферах, їх властивості та притаманні їм процеси.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

знати:

1) основні поняття метеорологічного й кліматологічного змісту, сутність завдань метеорології та кліматології як наук, їх практичну значимість;

2) особливості будови атмосфери, особливості розподілу метеовеличин у просторі й часі,

3) інтерпретувати методи спостережень за станом атмосфери.

вміти:

4) пояснювати хід атмосферних процесів, природу атмосферних явищ;

5) виконувати базові метеоспостереження, аналізувати їх результати, складати опис погоди із застосуванням статистичних методів

6) пояснювати чинники кліматотворення, особливості кліматів Землі, аналізувати і генерувати базові синоптичні та кліматичні карти із застосуванням ГІС-технологій

ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ЗА ОП «ГЕОСИСТЕМИ ТА ГЕОРИЗИКИ»:

ПР01. Збирати, обробляти та аналізувати інформацію в області наук про Землю *на основі результатів вивчення дисципліни 1), 3),4), 5), 6*

ПР06. Визначати основні характеристики, процеси, історію і склад Землі як планетарної системи та її геосфер *на основі результатів вивчення дисципліни 1), 2),3), 4)*

ПР07. Застосовувати моделі, методи і дані фізики, хімії, біології, екології, математики, інформаційних технологій тощо при вивченні природних процесів формування і розвитку геосфер *на основі результатів вивчення дисципліни 1), 2), 3), 4)*

ПР08. Обґрунтовувати вибір та використовувати польові та лабораторні методи для аналізу природних та антропогенних систем і об'єктів *на основі результатів вивчення дисципліни 5), 6)*

ПР09. Вміти виконувати дослідження геосфер за допомогою кількісних методів аналізу *на основі результатів вивчення дисципліни 3), 5), 6)*

ПР10. Аналізувати склад і будову геосфер (у відповідності до спеціалізації) на різних просторово-часових масштабах *на основі результатів вивчення дисципліни 1), 2), 4)*

ПР11. Впорядковувати і узагальнювати матеріали польових та лабораторних досліджень *на основі результатів вивчення дисципліни 5), 6)*

ПР12. Знати і застосовувати теорії, парадигми, концепції та принципи в науках про Землю відповідно до спеціалізації *на основі результатів вивчення дисципліни 1), 2),3), 4), 5), 6)*

3. Опис навчальної дисципліни

3.1. Загальна інформація

Назва навчальної дисципліни <u>Метеорологія і кліматологія</u>					
Форма навчання	Рік	Семестр	Кількість	Кількість годин	Вид підсумкового контролю

			кредитів	годин	Змістових	лекції	практичні	семінарські	лабораторні	самостійна робота	індивідуальні і завдання	
Денна	2	3	5	150	3	30			45	75		іспит

3.2. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма						заочна форма						
	усьог о	у тому числі					усьог о	у тому числі					
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	ін д	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Теми лекційних занять	Змістовий модуль 1. Будова та фізичні властивості атмосфери												
Тема 1. Метеорологія і кліматологія як науки. Об'єкт, предмет та методи досліджень <i>Зміст і основні завдання метеорології та кліматології. Історія розвитку наук. Метеорологічний моніторинг.</i>	14	2		4		8							
Тема 2. Будова і фізичні властивості атмосфери <i>Атмосфера як повітряна оболонка Землі Еволюція атмосфери Землі Хімічний склад атмосфери Фізичні характеристики атмосфери</i>	17	4		5		8							

Разом за ЗМ1	31	6		9		16						
Теми лекційних занять	Змістовий модуль 2. Тепловий і водний режим атмосфери. Баричне поле											
Тема 1. Сонячна радіація й атмосфера Загальні поняття про сонячну радіацію та її природу <i>Солярний клімат і сонячна стала</i> <i>Види сонячної радіації</i> <i>Радіаційний баланс</i>	16	4		4		8						
Тема 2. Тепловий режим атмосфери <i>Термічний режим діяльних поверхонь</i> <i>Тепловий баланс Землі</i>	14	2		4		8						
Тема 3. Вода в атмосфері <i>Випаровування. Характеристики вологості</i> <i>Конденсація та сублімація.</i> <i>Властивості сухого та волого повітря.</i> <i>Адіабатичні процеси</i> <i>Хмари. Атмосферні опади</i>	16	4		5		7						
Тема 4. Атмосферний тиск і баричне поле <i>Поняття про атмосферний тиск</i> <i>Закон ідеальних газів</i> <i>Горизонтальні та вертикальні особливості розподілу тиску</i> <i>Баричне поле</i>	14	2		5		7	14					
Разом за ЗМ2	60	12		18		30				1		

Теми лекційних занять	Змістовий модуль 3. Циркуляція атмосфери. Клімати Землі											
Тема 1. Клімат і чинники його формування <i>Поняття про клімат</i> <i>Чинники формування клімату</i> <i>Макро-, мезо- і локальний клімат</i>	14	2		4		8						
Тема 2. Атмосферна циркуляція <i>Основні закономірності загальної циркуляції атмосфери</i> <i>Повітряні маси</i> <i>Глобальні типи повітряних мас</i>	15	4		4		7						
Тема 3. Клімати Землі <i>Поняття про кліматичні класифікації і районування</i> <i>Класифікація кліматів Алісова</i> <i>Класифікація кліматів Кеппена</i>	16	4		5		7						
Тема 4. Зміни клімату <i>Кліматична система</i> <i>Механізми змін клімату</i> <i>Зміни клімату в минулому</i> <i>Моделі змін клімату</i> <i>Сценарії та прогнози змін клімату</i>	14	2		5		7						
Разом за ЗМ 3	59	12		18		29						
Усього годин	150	30		45		75						

3.3. Тематика (ключові питання) семінарських занять

Не передбачено

3.4. Тематика (ключові завдання) практичних занять

Не передбачено

3.5. Тематика (ключові завдання) лабораторних занять

№	Назва теми	Кількість балів	Кількість годин
1.	Знайомство з порядком і обсягом роботи метеостанції. Робота на метеомайданчику. <i>(Здійснити облік приладів на ННГФО і з'ясувати їх призначення)</i>	1	2
2.	Картографічний аналіз мережі метеорологічного моніторингу <i>(Здійснити геопросторовий аналіз Національної мережі метеостанцій та виявити прогалини у покритті, запропонувати потенційні метеостанції)</i>	3	4
3.	Спостереження за атмосферним тиском. Ртутний барометр. Барометр-анероїд. Барограф. <i>(Навчитись проводити базові спостереження за атмосферним тиском метеостанції та вводити поправки до приладів)</i>	2	4
4.	Спостереження за тривалістю сонячного сяння. Універсальний геліограф <i>(Навчитись проводити базові спостереження за тривалістю саява та обробляти стрічки геліографа)</i>	1	2
5.	Обґрунтування створення метеорологічної станції <i>(Створити проект облаштування нової метеостанції)</i>	3	4
6.	Спостереження за температурою повітря. Метеорологічні термометри. Термограф. <i>(Навчитись проводити базові спостереження за температурою повітря та обробляти стрічки термографа)</i>	2	2
7.	Кліматичні сезони. Метеорологічні характеристики сезонів. <i>(Укласти характеристику метеорологічних сезонів, навчитись розрізняти астрономічні, календарні та метеорологічні сезони)</i>	2	4
8.	Спостереження за температурою ґрунту. Ґрунтові термометри. <i>(Навчитись проводити базові спостереження за температурою ґрунту та пояснювати відмінності між різними видами термометрів)</i>	2	2
9.	Методи визначення вологості повітря. Психрометр. Гігрометр. Гігрограф. <i>(Навчитись проводити базові спостереження за вологістю повітря та визначати характеристики вологості за допомогою психрометричного методу)</i>	2	2
10.	Спостереження за станом неба, хмарами. <i>(Укласти таблицю форм хмар та їх діагностичні ознаки, вирізняти хмар різних фронтальних систем, навчитись проводити базові спостереження за станом неба)</i>	2	4
11.	Спостереження за атмосферними опадами <i>(Навчитись проводити базові спостереження за атмосферними опадами та опрацьовувати стрічки пльовіографів)</i>	1	2

12.	Спостереження за вітром (<i>Навчитись проводити базові спостереження за вітром та будувати рози вітрів</i>)	1	2
13.	Атмосферні явища (<i>Укласти характеристику оптичних , електричних, посушливих, гідрометеорологічних явищ</i>)	2	2
14.	Синоптичний аналіз (<i>Навчитись читати синоптичні карти, розрізняти баричні системи, інтерпретувати погоду за даними метеостанцій</i>).	2	4
15.	Опис погод із використанням описової статистики (за обраною метеостанцією) (<i>Здійснити статистично-графічний погод за обраний місяць і обраною метеостанцією</i>)	4	5

3.6. Тематика індивідуальних завдань

Не передбачено

3.7. Самостійна робота студента

№	Назва теми	Форми контролю	Кількість балів
Змістовий модуль 1. Будова та фізичні властивості атмосфери			
1	Історія розвитку метеорології і кліматології: <i>Знати та інтерпретувати 1)розвиток метеорології і кліматології в стародавні та античні часи; 2) здобутки та розвиток метеорологічних уявлень в середньовіччі; 3) розвиток метеорології та кліматології у 17-18 століттях; 4) метеорологічні та кліматичні дослідження у 19 столітті; 5) метеорологічні і кліматичні дослідження у 19 столітті; 6) досягнення метеорології та кліматології у 20-21 століттях.</i>	Усне опитування Обговорення у групі, групові презентації Контрольна робота	1
2	Атмосфери планет Земної групи <i>Порівняти хімічний склад атмосфер земної групи та клімат цих планет як наслідок</i>	Усне опитування Контрольна робота,	1
Змістовий модуль 2. Тепловий і водний режим атмосфери. Баричне поле			
3	Сонячна стала. Числа Вольфа. Цикли М. Міланковича <i>З'ясувати причини зміни інтенсивності сонячної радіації. Проаналізувати історію спостережень за інтенсивністю сонячної радіації, числами Вольфа зокрема. Визначити періодичність циклів Вольфа та виявити їх причини</i>	Усне опитування, Обговорення в групі, Контрольна робота	1
4	Океан як термостат Землі. <i>З'ясувати роль океану у регулюванні теплового та водного режиму атмосфери. Виявити як циркуляція океанічних вод впливає на глобальні та регіональні кліматичні зміни</i>	Усне опитування, Обговорення в групі, коментування ютуб-відео Контрольна робота	1
5	Тепловий режим ґрунту. <i>З'ясувати відмінності у нагріванні різних діяльних поверхонь та їх вплив термічний режим приземного шару атмосфери. Виявити особливості прогрівання діяльних поверхонь міст</i>	Усне опитування, Обговорення в групі, коментування ютуб-відео Контрольна робота	1
6	Атмосферні явища:	Усне опитування Групові презентації	1

	<i>З'ясувати генезис найбільш поширених атмосферних явищ; проаналізувати особливості їх географічного розподілу; Пояснювати наземні атмосферні явища: росу, туман, іній, паморозь, ожеледь, ожеледицю; атмосферні опади та їхні характеристики; засушливі явища: посуху, суховій; оптичні явища: гало, міраж; електричні явища</i>	Контрольна ро-бота	
Змістовий модуль 3. Циркуляція атмосфери. Клімати Землі			
7	Клімат України: <i>З'ясувати основні чинники кліматотворення; Виявити закономірності розподілу основних кліматичних елементів; Проаналізувати кліматичні зміни в Україні</i>	Усне опитування Обговорення у групі	1
8	Місцева циркуляція атмосфери: <i>Визначити види місцевої циркуляції, з'ясувати їх природу; охарактеризувати прояви місцевих вітрів; проаналізувати географічні закономірності поширення місцевих вітрів</i>	Усне опитування Обговорення у групі; Контрольна робота	1
9	Кліматичні пояси та кліматичні області Землі: <i>З'ясувати закономірності кліматичного поля Землі; визначити центри дії атмосфери, кліматичні області кожного кліматичного поясу; скласти кліматичні характеристики кліматичного поясу й області (за вибором); з'ясувати кліматичні особливості свого регіону.</i>	Усне опитування Обговорення у групі; Контрольна робота	1
10	Доповіді по кліматичних змінах ІРСС: <i>Визначити основні напрямки роботи ІРСС; проаналізувати доповіді за останні чотири роки; з'ясувати, які кліматичні зміни та прогнози визначені для Європи; інтерпретувати вплив кліматичних змін на життєдіяльність та основні галузі господарства;</i>	Усне опитування Обговорення у групі	1

4. Освітні технології, методи навчання і викладання навчальної дисципліни

- словесні методи (лекція, консультація, дискусія),
- лабораторні заняття з приладами на метеостанції ННГФО
- статистичні, графічні та картографічні роботи.
- наочні методи (презентації, ілюстрації, відеоматеріали).
- робота з книгою: навчально- методичною, науковою
- електронне та інтерактивне онлайн-навчання (курси – ресурси, мультимедійні, дистанційні, ютуб-канал кафедри)
- самостійна робота за програмою навчальної дисципліни

5. Критерії та засоби оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни

5.1. ПОЛІТИКА ОЦІНЮВАННЯ

Політика щодо термінів виконання робіт та перекладання	Роботи, які здані пізніше встановлених поточних термінів виконання робіт без поважних причин, не
---	--

	оцінюються. Перескладання рубіжних контролів (модулів) відбувається за дозволом лектора за наявності документів, що підтверджують поважні причини
Політика академічної доброчесності	Списування під час контрольних і самостійних робіт, іспиту заборонені (і т.ч. із використанням мобільних девайсів). У випадку виявлення таких порушень роботи не оцінюватимуться
Політика щодо відвідування	Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, академічна мобільність) навчання може відвідуватись індивідуально у формі онлайн

5.2. Критерії

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS		Критерії оцінок
		Оцінка	Пояснення	
90-100	Відмінно	A	Відмінно (відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок)	“Відмінно” – студент детально знає теоретичний матеріал та матеріал з лабораторних занять, уміє давати визначення основних понять, розуміє сутність основних положень теорії та вільно їх трактує, оперує термінологією. Студент описує особливості будови атмосфери, особливості розподілу метеовеличин у просторі й часі, розуміє та вміє пояснювати хід атмосферних процесів, природу атмосферних явищ, інтерпретує методи спостережень за станом атмосфери, виконує елементарні метеоспостереження, аналізує їх результати, складає опис погоди; пояснює чинники кліматотворення, особливості кліматів Землі, синоптичні та кліматичні карти. На запитання викладача за програмою курсу відповідає не вагаючись. Виконав всі види лабораторних робіт. Опрацював теми для самостійного вивчення.
80–89	Добре	B	Дуже добре (вище середнього рівня з кількома помилками)	“Дуже добре” – студент знає теоретичний матеріал, виконав практичні роботи, оперує, уміє пояснити сутність основних понять. Студент здебільшого описує особливості будови атмосфери, особливості розподілу метеовеличин у просторі й часі, розуміє та вміє пояснювати хід атмосферних процесів, природу атмосферних явищ інтерпретує методи спостережень за станом атмосфери, виконує елементарні метеоспостереження, аналізує їх результати, складає опис погоди;

				пояснює чинники кліматотворення, особливості кліматів Землі, синоптичні та кліматичні карти. На запитання відповідає. Виконав всі лабораторні роботи.
70–79		C	Добре (в загальному вірне виконання з певною кількістю суттєвих помилок)	“Добре” – Все вище вказане виконує не повною мірою, однак знає теорію й практику, виконує завдання викладача. При відповідях на запитання інколи вагається, але знаходить правильні рішення. При повторенні матеріалу відразу працює якісніше. Виконав всі лабораторні роботи.
60–69	Задовільно	D	Задовільно (непогано, але зі значною кількістю недоліків)	“Задовільно” – знає основні теоретичні положення, виконав більшу частину практичних. Орієнтується в особливостях будови атмосфери, особливостях розподілу метеовеличин у просторі й часі, в атмосферних процесах, природі атмосферних явищ, методах спостережень за станом атмосфери, елементарних метеоспостереженнях, описі погоди; чинниках кліматотворення, особливостях кліматів Землі, синоптичних та кліматичних картах. Відповідає на переважну частину запитань викладача.
50–59		E	Достатньо (виконання задовольняє мінімальним критеріям)	“Достатньо” – все вище вказане виконує не повною мірою, однак виконав більшу частину практичних робіт. Має уявлення про особливості будови атмосфери, особливості розподілу метеовеличин у просторі й часі, атмосферні процеси, природу атмосферних явищ, методи спостережень за станом атмосфери, елементарні метеоспостереження, опис погоди; чинники кліматотворення, особливості кліматів Землі, синоптичні та кліматичні карти. На половину запитань викладача відповідає.
35–49	Незадовільно	FX	Незадовільно (з можливістю повторного складання)	“Незадовільно” – не виконані вимоги для оцінки “достатньо”, але студент виконує додаткові завдання в межах програми курсу.

5.3.Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
	Оцінка (бали)	Пояснення за розширеною шкалою
Відмінно	A (90-100)	відмінно

Добре	B (80-89)	дуже добре
	C (70-79)	добре
Задовільно	D (60-69)	задовільно
	E (50-59)	достатньо
Незадовільно	FX (35-49)	(незадовільно) з можливістю повторного складання
	F (1-34)	(незадовільно) з обов'язковим повторним курсом

5.4. РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ

Поточне оцінювання (аудиторна та самостійна робота)										Кількість балів (екзамен)	Сумарна к-ть балів
Змістовий модуль 1		Змістовий модуль 2				Змістовий модуль 3				40	100
Тема1	Тема 2	Тема 1	Тема. 2	Тема 3.	Тема 4.	Тема 1	Тема 2.	Тема 3	Тема.4.		
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6		

5.5. Засоби оцінювання

Результати навчання	Засоби оцінювання
визначати і пояснювати основні поняття метеорологічного й кліматологічного змісту, сутність завдань метеорології та кліматології як наук, їх практичну значимість	Бібліографічний опис, тести та письмові аналітичні і проблемні завдання, усне обговорення-дискусія із презентацією основних положень
описувати особливості будови атмосфери, особливості розподілу метеовеличин у просторі й часі, розуміти та вміти пояснювати хід атмосферних процесів, природу атмосферних явищ	Письмові тестові, аналітичні і проблемні завдання поточного та підсумкового модульного контролю, есе, індивідуальних та групові завдання-презентації
інтерпретувати методи спостережень за станом атмосфери	Усний контроль-опитування, лабораторні розрахункові роботи
виконувати елементарні метеоспостереження, аналізувати їх результати, складати опис погоди	Оцінювання лабораторних робіт з приладами на метеостанції
пояснювати чинники кліматотворення, особливості кліматів Землі, синоптичні та кліматичні карти	Усний контроль, дискусія, Обговорення-дискусія із презентацією основних положень

5.6. Форми поточного та підсумкового контролю

Форми поточного контролю: усні й письмові відповіді на питання, письмові відповіді на поточний тестовий контроль; перевірка виконання завдань (здійснення аналізу графіків, карт, схем, картосхем, таблиць, побудова схем, розв'язування задач тощо), ходу самостійної роботи, контрольні й модульні письмові роботи.

Тестовий контроль здійснюється за допомогою набору стандартизованих завдань, які дають можливість перевірити засвоєння навчального матеріалу всіма студентами, виміряти обсяг і рівень конкретних знань, умінь і навичок.

Самостійна робота виконується у формі анотацій, презентацій та ілюстративних матеріалів (у електронній формі, на паперових носіях), що унаочнюють окремі питання курсу- контрольні роботи;

Форма підсумкового контролю: екзамен.

5.7. Визнання результатів здобутих шляхом неформальної освіти:

Відповідно до «Положення про взаємодію формальної та неформальної освіти, визнання результатів навчання (здобутих шляхом неформальної та/або інформальної освіти, в системі формальної освіти) у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича (протокол №4 від 28 березня 2022 року)» (<https://www.chnu.edu.ua/media/3aykf41y/polozhennia-pro-vzaiemodiiu-formalnoi-ta-neformalnoi-osvity.pdf>) допускається зарахування навчальних елементів, а також отримання додаткових балів за результатами неформальної освіти:

– проходження безкоштовних навчальних тренінгів (вебінарів, семінарів), що проводяться на платформі Coursera та інших фахових платформах, за умови отримання безкоштовного сертифікату.

Результати зараховуються лише для відповідних тем лекційних і семінарських занять, практичних і лабораторних завдань даної навчальної дисципліни у кількості балів, що виділяються на цей навчальний елемент.

6. Перелік питань для самоконтролю й контролю навчальних досягнень здобувачів освіти

1. Вкажіть метеорологічні особливості стратосфери, поясніть їх вплив на хід атмосферних процесів.
2. Вкажіть особливості змісту кліматичних і синоптичних карт.
3. Вкажіть особливості історії розвитку метеорології як науки. Назвіть видатних вчених-метеорологів, охарактеризуйте значення їх наукових досягнень.
4. Вкажіть особливості метеорологічних спостережень за вологістю повітря.
5. Вкажіть особливості метеорологічних спостережень за опадами та атмосферними явищами.
6. Вкажіть особливості метеорологічного моніторингу. Поясніть особливості роботи системи Гідрометеослужби.
7. Вкажіть особливості метеоспостережень за допомогою геліографа.
8. Вкажіть особливості спостережень за станом неба. Назвіть хмари за класифікацією ВМО.
9. Вкажіть причини рухів повітря та їх метеорологічні наслідки. Означте види рухів повітря.
10. Вкажіть фізичні властивості атмосфери та її окремих шарів. Поясніть причини вертикального розшарування атмосфери.

11. Вкажіть характерні риси тропічних кліматів. Поясніть роль антициклонів у формуванні кліматів тропічного поясу. Застосування знань у шкільному курсі «Географія материків і океанів»
12. Назвіть види метеорологічних термометрів. Поясніть, як належить виконувати спостереження за температурою повітря та температурою ґрунту.
13. Назвіть географічні типи повітряних мас, вкажіть ареали їх формування та основні траєкторії руху над поверхнею Землі.
14. Назвіть метеорологічні самописці, поясніть особливості їх будови та застосування.
15. Назвіть причини розвитку пасатної циркуляції. Опишіть основні риси пасатного клімату.
16. Назвіть характеристики вологості повітря. Поясніть сутність психрометричного методу їх визначення.
17. Назвіть чинники кліматотворення й основні кліматотвірні процеси. Поясніть причини різноманіття кліматів Землі.
18. Означте метеорологічну величину атмосферний тиск, назвіть одиниці його виміру. Поясніть причини змін атмосферного тиску у часі й просторі.
19. Означте природу атмосферних явищ: роси, інію та паморозі.
20. Окресліть відмінності кліматичних класифікацій Алісова і Кеппена.
21. Окресліть механізм мусонної циркуляції атмосфери. Вкажіть області мусонного клімату, назвіть його відмінні риси.
22. Охарактеризуйте антициклон як баричну систему, опишіть погоду в антициклоні.
23. Охарактеризуйте атмосферні фронти та погоду фронтальної зони.
24. Охарактеризуйте вертикальну модель баричного поля атмосфери. Поясніть, що таке ізобаричні поверхні та баричний рельєф.
25. Охарактеризуйте властивості атмосферного повітря, поясніть причини їх змін з висотою.
26. Охарактеризуйте екваторіальний клімат. Поясніть роль екваторіальної депресії у кліматотворенні.
27. Охарактеризуйте клімат помірнього поясу, вкажіть його кліматичні області. Поясніть сутність поняття «континентальність клімату».
28. Охарактеризуйте клімат субтропіків, вкажіть кліматичні області субтропічного поясу.
29. Охарактеризуйте клімати арктичного й субарктичного поясів.
30. Охарактеризуйте метеорологічний майданчик: вкажіть його обладнання, назвіть вимоги до облаштування та утримання.
31. Охарактеризуйте оптичні властивості атмосфери, назвіть причини виникнення оптичних явищ.
32. Охарактеризуйте особливості будови психрометра, вкажіть його призначення.
33. Охарактеризуйте особливості роботи метеорологічної станції, вкажіть її обладнання та метеоприлади.

34. Охарактеризуйте роль циклонів та антициклонів у циркуляції атмосфери та кліматотворенні.
35. Охарактеризуйте субекваторіальний клімат, вкажіть основні чинники його формування.
36. Охарактеризуйте тропосферу: Вкажіть її метеорологічні особливості, назвіть основні тропосферні процеси.
37. Охарактеризуйте туман як атмосферне явище. Назвіть типи туманів.
38. Охарактеризуйте циклон як баричну систему, опишіть погоду в циклоні.
39. Охарактеризуйте явище фену як псевдоадіабатичний процес.
40. Побудуйте розу повторюваності вітрів за доданими даними.
41. Побудуйте розу швидкості вітрів за доданими даними.
42. Поясніть причини та наслідки наявності води в атмосфері, вкажіть роль води у атмосферних процесах та кліматотворенні.
43. Поясніть закономірності зонального розподілу атмосферного тиску над земною поверхнею, вкажіть причини та наслідки.
44. Поясніть зміст і завдання метеорології як науки. Назвіть методи метеорологічних досліджень.
45. Поясніть зміст карт погоди та карт баричної топографії.
46. Поясніть значення сонячної радіації для атмосферних процесів. Назвіть кліматичні характеристики сонячної радіації.
47. Поясніть кліматотвірну роль процесів випаровування. Вкажіть сутність закону Дальтона.
48. Поясніть механізм бризової циркуляції.
49. Поясніть механізм загальної циркуляції атмосфери, причини її виникнення. Вкажіть наслідки циркуляційних процесів. Застосування знань у шкільному курсі «Географічний простір Землі»
50. Поясніть механізм місцевої циркуляції. Назвіть види місцевих вітрів.
51. Поясніть механізм пасатної циркуляції. Вкажіть особливості пасатного клімату.
52. Поясніть особливості будови атмосфери. Охарактеризуйте її верхні шари.
53. Поясніть перебіг процесів перетворення води в атмосфері, вкажіть їх причини й наслідки.
54. Поясніть природу термічної стратифікації атмосфери та вкажіть, при яких умовах розвиваються (або припиняються) висхідні рухи повітря.
55. Поясніть причини змін температури повітря з висотою. Вкажіть сутність поняття «термічна стратифікація атмосфери». Назвіть стани атмосфери.
56. Поясніть причини й наслідки адіабатичних процесів у атмосфері. Вкажіть відмінності перебігу сухо- та вологоадіабатичних процесів.
57. Поясніть причини інверсійного розподілу температур повітря та назвіть їх метеорологічні й кліматичні наслідки.
58. Поясніть причини наявності розсіяної радіації в атмосфері та сутність закону Релея.

59. Поясніть причини утворення планетарних та атмосферних фронтів, вкажіть їх особливості.
60. Поясніть сутність закону Буге. Назвіть характеристики прозорості атмосфери.
61. Поясніть сутність основного рівняння статички атмосфери. Поясніть закономірності змін атмосферного тиску з висотою та зміст понять «баричний ступінь», «баричний градієнт».
62. Поясніть сутність поняття «ефективне випромінювання» та його роль у радіаційному балансі. Вкажіть роль теплового випромінювання Землі й атмосфери у кліматотворенні.
63. Поясніть сутність поняття «клімат». Вкажіть особливості історичного розвитку кліматології як науки, назвіть імена видатних кліматологів.
64. Поясніть сутність радіаційного балансу та назвіть його складові.
65. Поясніть сутність теплового балансу атмосфери. Вкажіть відмінності теплообміну в системах «повітря-водна поверхня» та «повітря - поверхня суходолу».
66. Поясніть схеми руху повітря в циклонах й антициклонах, назвіть причини й наслідки таких рухів.
67. Поясніть хід процесів циклогенезу. Назвіть стадії розвитку циклону.
68. Поясніть, що таке вітер. Вкажіть особливості спостережень за характеристиками вітру.
69. Поясніть, що таке інверсії температури. Назвіть причини їх виникнення, поясніть особливості їх впливу на розвиток рухів повітря.
70. Поясніть, що таке центри дії атмосфери, вкажіть їх географічне положення, роль у процесах кліматотворення.
71. Поясніть, яких змін зазнає сонячна радіація в атмосфері. Вкажіть сутність поняття «солярний клімат».
72. Поясніть: як виконуються спостереження за атмосферним тиском. Охарактеризуйте прилади, призначені для таких спостережень.
73. Розкрийте сутність поняття «температурний градієнт», наведіть приклади. Вкажіть особливості змін температур повітря в часі й просторі.
74. Складіть характеристику баричного поля Землі. Назвіть баричні системи та їх властивості.
75. Спрогнозуйте розвиток погодних умов над Європою за поданою синоптичною картою.

7. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

7.1. Базова (основна)

1. Антонов, В. С. (1995). *Основи глобальних атмосферних процесів. Частина I. Поняття про глобальні атмосферні процеси й основний метод їх вивчення. Поля атмосферного тиску і вітру. Конспект лекції з дисципліни «Метеорологія і кліматологія»*. Рута.

2. Антонов, В. С. (1995). *Основи глобальних атмосферних процесів. Частина 2. Основні синоптичні об'єкти та загальна циркуляція атмосфери: Конспект лекції з дисципліни «Метеорологія і кліматологія»*. Рута.
3. Антонов, В. С. (2004). *Короткий курс загальної метеорології : Навчальний посібник*. Рута.
4. Врублевська, О. О., Катеруша, Г. П., Гончарова, Л. Д. (2013). *Кліматологія : підручник*. Екологія.
5. Гончарова, Л. Д., Серга, Е. М., Школьний, Є. П. (2005). *Клімат і загальна циркуляція атмосфери : навчальний посібник*. Одеса.
6. Ігошин, М. І. (2005). *Математичні методи і моделювання у фізичній географії: Підручник. Практикум*. Астропринт.
7. Ліпінський, В. М., Дячук, В. А., Бабіченко, В. М. (Ред.). (2003). *Клімат України*. Київ: Видавництво Раєвського.
8. Кульбіда, М. І. та ін. (2009). *Кульбіда М. І., Барабаш, М. Б. (Ред.). Клімат України: у минулому... і майбутньому?: Монографія*. Київ: Сталь.
9. Колесник, П. І. (1986). *Метеорологія. Практикум*. Київ: Вища школа.
10. Міщенко, З. А., Лященко, Г. В. (2007). *Мікрокліматологія: Навчальний посібник*. Київ: КНТ.
11. *Настанова гідрометеорологічним станціям і постам. Метеорологічні спостереження на станціях* (2011). 3(1), Київ: Ніка-Центр. URL : https://meteo.gov.ua/files/content/docs/meteo_kerdoc/Настанова%20метеo.pdf
12. Нажмудінова, О. М. (2010). *Синоптична метеорологія: Конспект лекцій*. Одеса.
13. *Настанова складання та оформлення аналізу карт погоди, аерологічних діаграм та радіолокаційних карт* (2015). Київ: Український гідрометеорологічний центр.
14. *Національний атлас України* (2007). Картографія.
15. *Атмосферний тиск: Методичні вказівки до лабораторних робіт* (2003). Укл. О.В.Моргоч. Чернівці : Рута.
16. *Метеорологічні прилади, методи спостережень, вимірювань та їх обробка* (2004). Навчальний посібник . За ред. В.С.Антонова. Рута.
17. *Метеорологічні прилади: Методичні вказівки до лабораторних робіт* (2004). Укл. О.В. Моргоч. Рута.
18. *Метеорологічні спостереження в стаціонарних умовах: Методичні вказівки до лабораторних робіт / Укл. О.В. Моргоч. Чернівці : Рута, 2003. 24 с.*
19. *Метеорологія та кліматологія: Методичні вказівки до вивчення теоретичного курсу 2002*. Укл. О.В. Моргоч. ЧНУ.
20. *Практика з метеорології та кліматології: Методичні вказівки* (2002). Укл. О.В. Моргоч. ЧНУ.

21. Моргоч О. В. (2003). *Метеорологія і кліматологія: історія розвитку*. Конспект лекції. Рута.
22. Паламарчук Л.В., Шевченко О.Г. (2012). *Метеорологічні прилади та вимірювання*. Інтерконтиненталь-Україна
23. Семенова І.Г. (2023). *Супутниковий моніторинг в метеорології та агрометеорології*. ОДЕКУ
24. Проценко, Г. Д. (2007). *Метеорологія та кліматологія: Навчальний посібник*. Київ.
25. Степаненко, С. (2013). *Динаміка та моделювання клімату: підручник для студентів вищих навчальних закладів*. Екологія.
26. Школьний, Є. П. (2005). *Фізика атмосфери*. Одеса.
27. Barry, R. G., Chorley, R. J. (2010). *Atmosphere, weather, and climate*. New York: Routledge. 8th edn. Methuen.
28. Stocker, T., Qin, D., & Plattner, G.-K. (2014). *Climate change 2013: The Physical Science Basis: Working Group I contribution to the Fifth Assessment Report of the intergovernmental panel on climate change*. Cambridge University Press.
29. Lutgens, F. K., & Tarbuck, E. J. (2020). *The atmosphere: An introduction to meteorology*. Pearson Education.

Допоміжна

30. Антонов, В. С., Моргоч, О. В., Чашкова, Г. І. (Укл.). (1990). *Методичні вказівки до учбової практики з метеорології для студентів географічного факультету університету*. ЧДУ.
31. Воропай, Л. І., Куниця, М. О. (1966). *Українські Карпати*. Київ: Радянська школа.
32. Галік, О. І., Будз, О. П., Косяк, Д. С., Куцевич, М. В. (2014). Особливості зволоження Українських Карпат. *Науковий вісник Чернівецького університету, Географія, 642*, 11-18.
33. Затула В.І. (2022) *Практикум з кліматології: методичні рекомендації до виконання практичних робіт з курсу кліматології*. Київ.
34. Ігошин, М. І. (2005). *Математичні методи і моделювання у фізичній географії: Підручник. Практикум*. Одеса, Астропринт.
35. Киналь, О. В., Холявчук, Д. І. (2018). Бездощові періоди у регіоні Буковинського Передкарпаття (на прикладі Чернівців). *Фізична географія та геоморфологія, 2(90)*, 103–107.
36. Маринич, О. М. (2003). Удосконалена схема фізико-географічного районування України. *УГЖ, 1*, 16–20.
37. Маринич, О. М., Шищенко, П. Г. (2006). *Фізична географія України: Підручник*. Київ, Знання.
38. Міщенко, З. А., Лященко, Г. В. (2007). *Мікрокліматологія : Навчальний посібник*. Київ, КНТ.

39. Моргоч, О., Юсипів, Д. (2005). Проблеми та досвід кліматичного районування України. *Науковий вісник Чернівецького університету, Географія*. 238, 8–19.
40. **Холявчук, Д. І.,** Талабан О.П. (2023). Топоклімати Середнього Придністер'я за даними цифрових метеостанцій Davis. *Науковий вісник ХДУ, Серія Географічні науки*, 19, 53-63. <https://doi.org/10.32999/ksu2413-7391/2023-19-6>. (особистий внесок автора – методика дослідження локальних кліматів рівнинних просторів, суміжних з Карпатами, за даними автоматизованих спостережень цифрових метеостанцій).
41. **Холявчук, Д. І.** (2023). Мінливість біокліматичних поясів Карпат: нуклеарна конфігурація ландшафтів у динаміці. *Ландшафтознавство*, 4(2), 33–44. <https://doi.org/10.31652/2786-5665-2023-4-33-44> (0,79 д.а.)
42. **Холявчук, Д., & Марко, І.** (2023). Мінливість тривалості сонячного сьйва на теренах Західної України. *Науковий вісник Чернівецького університету : Географія*, (845), 52-64. <https://doi.org/10.31861/geo.2023.845.52-64> (особистий внесок автора – методика геостатистичного аналізу, характеристик сонячної радіації за супутниковими даними)
43. **Холявчук Д.** (2022). Клімат Покутсько-Буковинських Карпат і Передкарпаття у другій половині XIX ст. – на початку XX ст. *Науковий вісник Чернівецького університету : Географія*, 839, 69-81. <https://doi.org/10.31861/geo.2022.839.69-81>
44. *Climate change updates: Evidence from the 2013 intergovernmental panel on climate change (IPCC): Report for geography teachers.* (2014). National Centre for Atmospheric Science.
45. Fairbridge, R. W. (2005). Ferrel cell. In *Encyclopedia of Earth Sciences Series*, Springer, Netherlands. https://doi.org/10.1007/1-4020-3266-8_81
46. Ferrel, W. (1859). The motions of fluids and solids relative to the Earth's surface. *Math Monthly*, 1, 140–147
47. Geiger, R. *The Climate Near the Ground* (1957) Harvard University Press, 2nd ed., Cambridge Massachusetts.
48. Goody, R. (1995). *Principles of Atmospheric Physics and Chemistry*. New York: Oxford University Press.
49. Goody, R. (1995). *Principles of Atmospheric Physics and Chemistry*. New York: Oxford University Press.
50. Grisebach, A. (1872). *Die Vegetation der Erde nach ihrer klimatischen Anordnung : ein Abriss der vergleichenden Geographie der Pflanzen*. Band 2. URL: <http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k98160w/f3.image>
51. Hosson, C., Caillairec, B. (2009). Students' ideas about Blaise Pascal experiment at the Puy de Dôme Mountain. *Latin-American Journal of Physics Education*, 3.

52. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) report, Climate Change (2001). *The Scientific Basis*.
53. Kholiavchuk, D., Cebulska, M. (2016). Variability of the highest monthly precipitation in the area of Ukrainian and Polish Carpathian Mountains in the years 1984–2013. *Future of the Carpathians: Smart, Sustainable, Inclusive. Conference abstracts. Forum Carpathicum 2016, September 28 – 30, 2016, Bucharest, Romania*. 99–100
54. Cebulska, M., & **Kholiavchuk, D.** (2022). Variability of meteorological droughts in the Polish and the Ukrainian Carpathians, 1984–2015. *Meteorology and Atmospheric Physics*, 134(1), 17. <https://doi.org/10.1007/s00703-021-00853-7> (
55. **Kholiavchuk, D.**, & Cebulska, M. (2019). The highest monthly precipitation in the area of the Ukrainian and the Polish Carpathian Mountains in the period from 1984 to 2013. *Theoretical and Applied Climatology*, 138, 1615–1628. <https://doi.org/10.1007/s00704-019-02910-z>
56. **Kholiavchuk D.** (2022). Changes in the atmospheric circulation types over western Ukraine in the 20th–21st centuries. *Visnyk Kyivskogo nacionalnogo universytetu imeni Tarasa Shevchenka, Geografiya* [Bulletin of Taras Shevchenko National University of Kyiv, Geography], ¾ (84/85), 39–45 (in English, abstr. in Ukrainian), DOI: 10.17721/1728-2721.2022.85.2
57. Köppen, W. (1884). Die Wärmezonen der Erde, nach der Dauer der heissen, gemässigten und kalten Zeit und nach der Wirkung der Wärme auf die organische. *Welt betrachtet. Meteorol. Z.*, 1, 215–226. URL: <http://koeppen-geiger.vu-wien.ac.at/koeppen.htm>
58. Köppen, W. (1900). Versuch einer Klassifikation der Klimate, vorzugsweise nach ihren Beziehungen zur Pflanzenwelt. *Geogr. Zeitschrift*, 6, 593–611, 657–679.
59. Köppen, W. (1918). Klassifikation der Klimate nach Temperatur, Niederschlag und Jahresablauf (Classification of climates according to temperature, precipitation and seasonal cycle). *Petermanns Geogr. Mitt.*, 64, 193–203, 243–248.
60. Köppen, W. (1919). Baumgrenze und Lufttemperatur (Timberline and air temperature). *Petermanns Geogr. Mitt.*, 65, 201–203.
61. Köppen, W. (1920). Verhältnis der Baumgrenze zur Lufttemperatur (Relationship between timberline and air temperature). *Meteorol. Z.*, 37, 39–42.
62. Köppen, W. (1931). *Grundriss der Klimakunde (Outline of climate science)*. Walter de Gruyter, Berlin.
63. Kottek, M., J. Grieser, C. Beck, B. Rudolf, and F. Rubel (2006). World Map of the Köppen-Geiger climate classification updated. *Meteorol. Z.*, 15, 259–263. doi: <https://doi.org/10.1127/0941-2948/2006/0130>

64. Kynal, O., Kholiavchuk, D. (2016). Climate variability in the mountain river valleys of the Ukrainian Carpathians. *Quaternary International*, 415. <http://dx.doi.org/10.1016/j.quaint.2015>
65. Mudelsee, M. (2010). *Climate Time Series Analysis: Classical Statistical and Bootstrap Methods*. Springer, Dordrecht.
66. Oke, T. R. (1987). *Boundary layer climates*. London: Routledge, Taylor & Francis Group.
67. Oliver, J. E. (2005). Hadley cell. In *Encyclopedia of Earth Sciences Series*, 398. Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/1-4020-3266-8_90
68. Oliver, J. E. (2008). *The encyclopedia of world climatology*. Springer.
69. Rohli, R., Vega, A. (2008). *Climatology*. Sudbury, Mass.: Jones and Bartlett.
70. Seinfeld, J. H., Pandis, S. N. (1998). *Atmospheric Chemistry and Physics*. New York: John Wiley & Sons.
71. Stanley, Steven M. (1999). *Earth System History*. New York: W.H. Freeman and Company.
72. Stanley, Steven M. (1999). *Earth System History*. New York: W.H. Freeman and Company.
73. Supan A. (1896). *Grundzüge der physischen Erdkunde*. Veit & comp, Vien. URL: <https://archive.org/details/grundzgederphys01supagoog>
74. von Storch, H., Zwiers, F. W. (1999). *Statistical Analysis in Climate Research*. Cambridge University Press, Cambridge.
75. Wasserman, L. (2004). *All of Statistics: A Concise Course in Statistical Inference*. Springer, New York.
76. Wayne, R. P. (1999). *Chemistry of Atmospheres*. Van Nostrand.
77. WMO (2020). *WMO Statement on the State of the Global Climate in 2019*. URL : https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=21700#.X4c-7dBzTIU
78. *World Meteorological Organization* (2012). WMO-No. 8 – Guide to meteorological instruments and methods of observation. In World Meteorological Organization.
79. *World Meteorological Organization (WMO)* (2017). International Cloud Atlas: Manual on the Observation of Clouds and Other Meteors. URL: <https://cloudatlas.wmo.int/>
80. Yin, C. (2014). *Climatic Data Analysis and Diagnostics*. CLIMsystems Ltd, Hamilton, New ZeaLand. URL: <http://climsystems.com/>
81. Yoshino, M. (1975). *Climate in a Small Area*. University of Tokyo Press, Tokyo.

Інформаційні ресурси

1. The Intergovernmental Panel on Climate Change. <https://www.ipcc.ch/>

2. International Cloud Atlas. Manual on the Observation of Clouds and Other Meteors. (WMO-No. 407). <https://cloudatlas.wmo.int/home.html>
3. World Meteorological Organization. (WMO). <https://public.wmo.int/en>

Бази даних:

1. Український гідрометеорологічний центр. Інформаційний портал погоди. <https://www.meteo.gov.ua/>
2. Climate data for cities worldwide. Climate-data.org. URL: <https://en.climate-data.org/>
3. DWD Analyse-Archiv. <http://www1.wetter3.de>
4. European Climate Assessment & Dataset project. Daily data. <http://www.ecad.eu/dailydata/index.php>
1. National Centers for Environmental Information (NCEI). Climate Data Online: Data set Discovery. <https://www.ncdc.noaa.gov/cdo-web/datasets>