

Житомирський державний університет імені Івана Франка
Факультет природничий
Кафедра екології та географії

ТАМАРА АНДРІЙЧУК
РУСЛАНА ВЛАСЕНКО

**ІНСТРУКТИВНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ ДО ПРАКТИЧНИХ
ЗАНЯТЬ З ОBOB'ЯЗKOBOЇ OCBIТНЬOЇ KOМПOHEHTИ
МЕТЕОРОЛОГІЯ І КЛІМАТОЛОГІЯ**

для підготовки здобувачів
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти



Розглянуто та схвалено
на засіданні кафедри екології та географії
Протокол № 26 від « 12 » червня 2025 р.
Завідувач кафедри екології та географії Олександр ГАРБАР

Житомир - 2025

УДК 551.5:551.58(072)

I – 69

Рекомендовано до друку вченою радою
Житомирського державного університету імені Івана
Франка (протокол № 13 від 27. 06. 2025 р.)

Рецензенти:

Анатолій ГУДЗЕВИЧ – доктор географічних наук, професор кафедри географії Вінницького педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського.

Ольга РЯБОКОНЬ – кандидат географічних наук, доцент проректор з науково-методичної роботи КЗВО "Вінницька академія безперервної освіти".

Олександр ГАРБАР – доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри екології та географії Житомирського державного університету імені Івана Франка.

I 69 Інструктивно-методичні матеріали до практичних занять обов'язкової освітньої компоненти «Метеорологія і кліматологія» для підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. Т.В. Андрійчук, Р.П. Власенко 2-ге вид., перероб. і доп. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2025. – 46 с.

УДК 551.5:551.58(072)

© Андрійчук Т.В., 2025

© Власенко Р.П., 2025

© Житомирський державний університет імені Івана Франка, 2025

ЗМІСТ

Вступ	4
Практична робота № 1-2. Основні поняття та завдання метеорології і кліматології. Організація та проведення метеорологічних спостережень на метеомайданчику	5
Практична робота № 3. Поняття про повітряну оболонку Землі	8
Практична робота № 4. Тепловий режим земної поверхні атмосфери. Побудова графіків добового ходу температури ґрунту та складання й аналіз графіка добового та річного ходу температури повітря	13
Практична робота № 5. Спостереження за небом та хмарами	17
Практична робота № 6. Опади. Електричні та оптичні явища в атмосфері	21
Практична робота № 7. Дослідження вітрового режиму території. спостереження за вітром. Екологічні наслідки діяльності вітру. Атмосферний тиск	25
Практична робота № 8-9. Повітряні маси і атмосферні фронти. Циклони й антициклони	29
Практична робота № 10. Клімат як екологічний чинник. класифікація кліматів Землі	33
Практична робота № 11. Типи клімату у межах кліматичного поясу	36
Практична робота № 12. Кліматичне районування та типи клімату України	38
Практична робота № 13. Сучасні коливання клімату. Вплив людства на сучасні кліматичні зміни	41
<i>Підсумкова модульна контрольна робота № 1</i>	
Список використаних джерел	44

ВСТУП

Освітня компонента «Метеорологія і кліматологія» вивчається на другому курсі першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітньо-професійної програми Екологія.

Мета вивчення освітньої компоненти: формування у здобувачів вищої освіти знань про основні атмосферні явища і процеси, що формують метеорологічний, кліматичний та екологічний стан планети та окремих її регіонів.

Основними завданнями вивчення освітньої компоненти є:

- формування логічного та глибокого уявлення про загальні закономірності процесів, які відбуваються в атмосфері;
- встановити взаємозв'язок гідросфери, атмосфери, літосфери та біосфери у межах географічної оболонки;
- оволодіння методикою спостережень за погодою;
- розвиток умінь реєстрації та аналізу метеорологічних величин;
- створення цілісних уявлень, образів атмосферних явищ і процесів, що ґрунтуються на комплексному підході до вивчення географічних аспектів взаємодії природних компонентів в їх єдності та взаємозв'язку.

Інструктивно-методичні рекомендації до виконання практичних робіт укладено на основі робочої програми навчальної дисципліни «Метеорологія і кліматологія», що входить до складу освітньої компоненти освітньо-професійної програми «Екологія» для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти.

Оцінювання результатів навчальної діяльності здобувачів вищої освіти здійснюється відповідно до «Положення про критерії та порядок оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти Житомирського державного університету імені Івана Франка», що розроблене на засадах Європейської кредитної трансферно-накопичувальної системи (ЄКТС): https://zu.edu.ua/offic/ocinjuvannya_zvo.pdf.

Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти здійснюється через поточний, модульний та підсумковий контроль. Кожен здобувач освіти зобов'язаний виконати всі обов'язкові завдання, визначені в інструктивно-методичних матеріалах до практичних занять, методичних рекомендаціях щодо самостійної та індивідуальної роботи, а також у силабусі, навчальній і робочій програмах відповідної освітньої компоненти.

Критерії оцінювання. На кожному практичному занятті за видами робіт здобувач вищої освіти може отримати такі максимальні бали:

Вид заняття	ТП	ТК	ВОПЗ	ПСР	Разом за заняття
Практичне заняття	30	20	20	30	100
МКР	100				

Примітка*

ТП – відповіді на теоретичні питання; ТК – виконання тестових та інших контрольних завдань; ВОПЗ – виконання та оформлення практичних завдань; розв'язання та моделювання професійно-орієнтованих завдань; ІР, – індивідуальна робота; ІТ – застосування інноваційних технологій/презентація/ повідомлення; ПСР - проектна самостійна робота.

**Тема. Основні поняття та завдання метеорології і кліматології.
Організація та проведення метеорологічних спостережень на
метеомайданчику**

Професійна спрямованість: вивчення матеріалу теми формує у студентів уявлення про метеорологію та кліматологію, як частину еколого-географічних дисциплін та формує науковий світогляд.

1. Обговорення теоретичних питань у форматі співбесіди.
2. Індивідуальне тестування для перевірки засвоєння матеріалу.
3. Виконання практичних завдань.
4. Аналіз і розв'язання творчого завдання з елементами моделювання.

1. Предмет метеорології та кліматології.
2. Методи метеорології та кліматології.
3. Організація і зміст метеорологічних спостережень.
4. Значення метеорології та кліматології для народного господарства.
5. Ознайомитися зі специфікою роботи метеорологічних станцій.

1. У хмарі слів, створеній за допомогою текстового редактора WordArt знайдіть ключові терміни з теми та дайте їм визначення.



2. Встановити інтердисциплінарні зв'язки метеорології та кліматології з суміжними науковими дисциплінами та ідентифікувати ключові проблемні області, що є предметом їхньої спільної наукової зацікавленості. Отриману інформацію надати в письмовій формі.

3. Розробити стандартизований протокол ведення метеорологічних спостережень на метеорологічній станції, розташованій у місті Житомир. Здійснити фіксацію отриманої інформації у письмовій формі.

4. Визначити ключові регламентаційні вимоги щодо організації метеорологічного майданчика. Отриману інформацію надати в письмовій формі.

5. У робочому зошиті структурувати інформацію у формі таблиці, що відображає основні метеорологічні прилади. Отриману інформацію надати в письмовій формі.

6. Здійснити картографічне відображення розташування метеорологічних станцій України відповідно до наданого переліку на контурній карті.

IV. Аналіз і розв'язання творчого завдання з елементами моделювання.

1. Ви є аналітиком у міждисциплінарній науково-дослідній групі, яка вивчає вплив зміни клімату на водні ресурси України. Ваше завдання полягає в тому, щоб підготувати аналітичну записку для керівника проєкту, яка б розкривала зв'язок між кліматологією, гідрологією та агрономією в контексті прогнозованих змін клімату в одному з аграрних регіонів України (на ваш вибір).

2. Ви – технік метеорологічної станції другого розряду. Сьогодні у вашому плані роботи – проведення планового технічного обслуговування та перевірка точності показників основних метеорологічних приладів на метеостанції. Від роботи основних приладів залежить якість метеорологічної інформації, що використовується для складання прогнозів та кліматичних досліджень.

На станції встановлені такі основні метеорологічні прилади:

- рідинні термометри (максимальний, мінімальний, звичайний).
- волосяний гігрометр;
- психрометр Августа;
- барометр-анероїд;
- флюгер Вільда;
- чашковий анемометр;
- обслуговування та калібрування метеорологічних приладів для

забезпечення достовірності метеорологічних спостережень. Які наслідки можуть мати неточності в роботі метеорологічних приладів для різних галузей (прогнозування погоди, кліматичні дослідження, авіація, сільське господарство тощо)?

3. Підготуйте презентацію, яка демонструє практичне застосування

знань та навичок, отриманих під час практичного заняття. Презентація повинна розкривати ключові аспекти теми, ілюструвати їх прикладами та сприяти кращому розумінню матеріалу здобувачами освіти.

Практична робота № 3

Тема: Поняття про повітряну оболонку Землі.

Мета: ознайомитися з структурою та хімічним складом атмосфери Землі, а також з її основними екологічними функціями; вивчити властивості сонячної радіації та особливості її трансформації під час проходження крізь атмосферу.

План заняття

1. Обговорення теоретичних питань у форматі співбесіди.
2. Індивідуальне тестування для перевірки засвоєння матеріалу.
3. Виконання практичних завдань.
4. Аналіз і розв'язання творчого завдання з елементами моделювання.

Хід роботи

I. Обговорення теоретичних питань у форматі співбесіди.

1. Що таке атмосфера та яку роль вона відіграє в житті на Землі?
2. З яких основних газів складається сухе повітря? Назвіть їх відсотковий вміст.
3. Яку структуру має атмосфера? Назвіть основні шари та вкажіть їхні особливості.
4. У якому шарі атмосфери формуються основні погодні явища і чому саме там?
5. Що таке тропосфера, і які її характерні властивості?
6. Яке значення має озоновий шар для біосфери?
7. Як змінюється температура повітря з висотою у різних шарах атмосфери?
8. Які природні процеси та явища залежать від складу і структури атмосфери?
9. Які шари атмосфери мають найбільше значення для авіації та супутникового зв'язку?
10. Які особливості відрізняють тропосферу від стратосфери?

II. Індивідуальне тестування для перевірки засвоєння матеріалу

Виконайте завдання для перевірки засвоєних знань і вмінь за індивідуальним варіантом, відповідно до ключових понять теми.

III. Виконання практичних завдань.

1. У хмарі слів, створеній за допомогою текстового редактора WordArt знайдіть ключові терміни з теми та дайте їм визначення.

3. Ознайомитися із загальними властивостями та складом атмосфери. Заповніть табличну форму.

Таблиця 2

Газ	Молекула	Об'ємний вміст, %

4. Проаналізувати біологічну та екологічну значущість основних компонентів атмосферного повітря.

Азот –

Кисень –

Вуглекислий газ –

Водяна пара –

Озон –

IV. Аналіз і розв'язання творчого завдання з елементами моделювання.

1. Уявіть, що ви – група молодих науковців, які досліджують вплив змін у складі атмосфери на клімат Землі. Вам необхідно створити просту, але наочну модель, яка б демонструвала, як збільшення концентрації певних газів може впливати на температуру поверхні планети.

Завдання:

➤ дослідіть основний склад атмосфери Землі та визначте гази, які відіграють ключову роль у тепловому балансі планети (парникові гази);

➤ знайдіть інформацію про сучасні тенденції зміни концентрації одного з основних парникових газів (на ваш вибір, наприклад, вуглекислого газу або метану) в атмосфері за останні десятиліття;

➤ сформулюйте гіпотезу про те, як збільшення концентрації обраного парникового газу може вплинути на середню температуру поверхні Землі.

2. Міська рада великого промислового центру стурбована зростаючим впливом погодних умов та забрудненням повітря на життя мешканців. Існуюча система метеорологічного моніторингу є застарілою та не забезпечує достатньої просторової роздільної здатності даних для ефективного реагування на небезпечні погодні явища та контролю якості повітря в різних районах міста. Вам, як групі експертів з метеорології та екології, доручено розробити проєкт нової, оптимізованої системи метеорологічного моніторингу для цієї міської території.

Завдання:

➤ визначте основні метеорологічні параметри та параметри якості повітря, які критично важливо контролювати в умовах великого міста (наприклад, температура, вологість, вітер (швидкість та напрямок), опади, атмосферний тиск, концентрація основних забруднювачів: PM2.5, PM10, SO₂, NO₂, CO, O₃). Обґрунтуйте свій вибір;

➤ дослідіть різні методи та інструменти для вимірювання обраних параметрів (наземні метеостанції, автоматизовані метеорологічні комплекси, радіолокатори, супутникові спостереження, датчики якості повітря різних типів, мобільні станції тощо). Опишіть їхні основні переваги та недоліки, просторову та часову роздільну здатність даних, вартість встановлення та експлуатації;

➤ проаналізуйте потенційні джерела метеорологічної інформації та інформації про якість повітря для міської території (існуючі державні та приватні мережі, дані з промислових підприємств, громадські ініціативи).

3. Ви – учасник науково-популярного проєкту, метою якого є створення серії коротких відеороликів про значення атмосфери для життя. Вам необхідно розробити концепцію та частково змодельовати порівняння Землі з іншими планетами Сонячної системи, які мають суттєво відмінні атмосферні умови, щоб наочно продемонструвати, наскільки унікальною та життєво важливою є атмосфера нашої планети.

Завдання:

➤ оберіть дві планети Сонячної системи, які мають значно відмінні від Землі атмосферні характеристики (наприклад, Венера з її щільною вуглекислотою атмосферою та надвисокою температурою, Марс з його розрідженою атмосферою та низькими температурами, або іншу пару планет на ваш вибір);

➤ дослідіть склад, густину, температурний режим та наявність (або відсутність) основних шарів (наприклад, озонового шару) в атмосферах обраних планет;

➤ порівняйте ці характеристики з атмосферою Землі. Визначте ключові відмінності, які роблять обрані планети непридатними для існування життя в земному розумінні.

4. Підготуйте презентацію, яка демонструє практичне застосування знань та навичок, отриманих під час практичного заняття. Презентація повинна розкривати ключові аспекти теми, ілюструвати їх прикладами та сприяти кращому розумінню матеріалу здобувачами освіти.

На основі отриманих результатів практичної роботи сформулювати узагальнюючий висновок щодо ролі атмосфери у функціонуванні екосистеми планети.

Практична робота № 4

Тема: Тепловий баланс Землі. Побудова та аналіз графіків зміни температури повітря і ґрунту протягом доби і року

Мета: дослідити тепловий баланс Землі шляхом вивчення змін температури повітря і ґрунту упродовж добового та річного циклів; навчитися будувати відповідні графіки, аналізувати зміни температурних коливань і визначати чинники, що впливають на тепловий режим земної поверхні.

План заняття

1. Обговорення теоретичних питань у форматі співбесіди.
2. Індивідуальне тестування для перевірки засвоєння матеріалу.
3. Виконання практичних завдань.
4. Аналіз і розв'язання творчого завдання з елементами моделювання.

Хід роботи

I. Обговорення теоретичних питань у форматі співбесіди.

1. Розкрийте сутність поняття "тепловий баланс" для земної поверхні та атмосфери. Які основні складові входять до цього балансу?
2. Поясніть, що таке "радіаційний баланс". Чим він відрізняється від теплового балансу? Які фактори впливають на величину радіаційного балансу земної поверхні?
3. Здійснити вивчення конструктивних особливостей термометрів, призначених для вимірювання температури ґрунту, а також засвоїти техніку їхнього встановлення та методику проведення спостережень.
4. Надати характеристики основних приладів, що застосовуються для визначення температури ґрунту на різних глибинах.
5. Провести дослідження приладів, що використовуються для вимірювання глибини промерзання ґрунту, та опанувати знання щодо їхньої будови.
6. Здійснити ознайомлення з основними приладами та методами, що використовуються для визначення вологості атмосферного повітря, зокрема: а) гігрометричними; б) психрометричними.

II. Індивідуальне тестування для перевірки засвоєння матеріалу

Виконайте завдання для перевірки засвоєних знань і вмінь за індивідуальним варіантом, відповідно до ключових понять теми.

III. Виконання практичних завдань.

1. У хмарі слів, створеній за допомогою текстового редактора WordArt знайдіть ключові терміни з теми та дайте їм визначення.

Таблиця 4

Час спостережень, год	4	8	12	16	20	24
Температура повітря, °С	+4	+1	+6	+4	+3	-2+

6. На основі табличних даних здійснити графічне відображення річної динаміки температур.

Таблиця 5

Показники	Місяці											
	С	Л	Б	К	Т	Ч	Л	С	В	Ж	Л	Г
Середньорічна температура	-3	-5	0	+7	+15	+17	+19	+18	+13	+7	+1	-3

IV. Аналіз і розв'язання творчого завдання з елементами моделювання.

1. Ви – команда архітекторів та інженерів-кліматологів, яка отримала замовлення на проєктування енергоефективного житлового будинку для кліматичних умов міста Житомира. Замовник прагне мінімізувати витрати на опалення взимку та кондиціонування влітку, використовуючи пасивні методи регулювання температури та враховуючи місцеві особливості теплового режиму.

Завдання:

- ✓ дослідіть річний хід температури повітря в Житомирі (середні місячні температури, абсолютні мінімуми та максимуми);
- ✓ проаналізуйте середню кількість сонячних днів та інтенсивність сонячної радіації протягом року;
- ✓ оцініть переважаючі напрямки вітрів у різні пори року та їхній потенційний вплив на теплообмін будівлі;
- ✓ знайдіть інформацію про середню глибину промерзання ґрунту взимку.

2. Уявіть, що ви – фахівець з екології або природокористування, якому доручено створити модель теплового режиму певної місцевості з метою розробки практичних рішень для аграрного сектору або екологічного планування.

Завдання:

1. Обрати регіон (наприклад – південь України, Карпати, Полісся, Поділля, Житомирщина тощо).
 - ✓ Зберіть або опрацюйте дані про середньомісячні температури повітря та ґрунту упродовж року (можна використовувати кліматичні графіки з підручника, сайти Gismeteo, WeatherSpark тощо).
 - ✓ Створіть модель (схематичну або графічну) теплового режиму:
 1. у вигляді графіка, діаграми або таблиці.
 - ✓ Проаналізуйте отримані результати:

- У які періоди спостерігається найвища та найнижча температура?
- Які чинники впливають на тепловий режим даного регіону?
- Як ці особливості пов'язані з кліматичними зонами?
- ✓ Сформулюйте практичні висновки або поради, які можна

застосувати, наприклад:

- у сільському господарстві;
- для екологічного озеленення територій;
- у сфері використання сонячної енергії чи теплових насосів.

2. Підготуйте презентацію, яка демонструє практичне застосування знань та навичок, отриманих під час практичного заняття. Презентація повинна розкривати ключові аспекти теми, ілюструвати їх прикладами та сприяти кращому розумінню матеріалу здобувачами освіти.

Практична робота № 5

Тема: Спостереження за хмарністю

Мета: ознайомитися з основними типами хмар, навчитися визначати їх за зовнішніми ознаками, фіксувати ступінь хмарності та встановлювати зв'язок між хмарністю й іншими елементами погоди.

План заняття

1. Обговорення теоретичних питань у форматі співбесіди.
2. Індивідуальне тестування для перевірки засвоєння матеріалу.
3. Виконання практичних завдань.
4. Аналіз і розв'язання творчого завдання з елементами моделювання.

Хід роботи

I. Обговорення теоретичних питань у форматі співбесіди.

1. Що таке хмари та за яких умов вони утворюються?
2. Які основні типи хмар запропоновані в Міжнародній класифікації хмар (ВМО)?
3. Що таке хмари вертикального розвитку? Назвіть приклади.
4. Яке значення мають спостереження за хмарами для прогнозування погоди?
5. Як змінюється хмарність при проходженні атмосферного фронту?
6. Які методи та прилади використовуються для фіксації хмарності на метеостанціях?
7. Яке значення має хмарність у глобальній кліматичній системі Землі?
8. Які оптичні явища можуть виникати в хмарах, і яка фізична природа їх формування?

II. Індивідуальне тестування для перевірки засвоєння матеріалу

Виконайте завдання для перевірки засвоєних знань і вмінь за індивідуальним варіантом, відповідно до ключових понять теми.

III. Виконання практичних завдань.

1. Здійсніть науковий аналіз процесу формування хмар на основі поданої схеми на рисунку. Скласти записи в робочому зошиті, що пояснюють кожен етап утворення хмар.
2. Здійсніть ґрунтовний аналіз Міжнародної класифікації хмар, базуючись на їхніх морфологічних характеристиках. У межах кожного тропосферного ярусу (верхнього, середнього та нижнього) ідентифікуйте притаманні роди хмар. Для кожного визначеного роду наведіть його номенклатуру українською та латинською мовами, загальноприйнятий міжнародний символ, типовий діапазон висот вертикального поширення в атмосфері. Отримані результати систематизуйте та представте у таблиці для наочного порівняльного аналізу.

Таблиця 6

Рід хмар		Символьне зображення	Середн я висота, км	Морфологічний вигляд
українська	латинська			
Хмари верхнього ярусу				
I.				
II.				
III.				
Хмари середнього ярусу				
IV.				
V				
Хмари нижнього ярусу				
VI.				
VII.				
VIII.				
Хмари вертикального розвитку				
IX.				
X.				

3. Охарактеризувати форми хмар, що дають опади: вказати тип опадів, властивий кожній формі (зливові, облогові, мрячні). Здійснити заповнення табличної форми.

Таблиця 7

Група	Назва	Висота утворення	Зовнішній вигляд (фото)	Тип опадів	Яку погоду передвіщають ?
I	шаруваті				
II	купчасті				
III	перисті				

4. На вибраній ділянці місцевості в день провести практичне заняття на якому здійснити метеорологічне спостереження за хмарами. Упродовж визначеного проміжку часу зафіксувати кількість хмар, класифікувати їх за формами відповідно до міжнародної класифікації хмар, а також зробити зарисовки спостережуваних форм. Одночасно провести вимірювання температури повітря на рівні 1,5–2 метри від поверхні землі. Усі результати

внести до узагальнюючої таблиці.

Таблица 8

Час спостереження	Ступінь хмарності	Форма хмар	Тип опадів	t° повітря	Морфологічний вигляд

Під час проведення метеорологічного спостереження слід фіксувати наявність і рівень інтенсивності сонячного або місячного сяйва залежно від часу доби. Ці дані можуть свідчити про щільність та прозорість хмарного покриву.

Після завершення спостережень, аналізу зібраних даних і заповнення таблиці необхідно сформулювати обґрунтований висновок щодо впливу виявлених форм хмар на виникнення та характер атмосферних опадів.

4. Опрацювати та засвоїти класифікацію хмар за висотою їхнього утворення. Визначити висотні пояси, у межах яких спостерігаються основні форми хмар: високі, середні та низькі. Звернути увагу на характерні ознаки кожного типу хмар залежно від їх висотного положення в атмосфері.

5. У хмарі слів, створеній за допомогою текстового редактора WordArt знайдіть ключові терміни з теми та дайте їм визначення



IV. Аналіз і розв’язання творчого завдання з елементами моделювання.

1. Уяви, що ти – метеоролог. На основі спостережень за хмарністю (форма, кількість, колір, висота) змодельуй короткий прогноз погоди для наступних 6 годин. Обґрунтуй свій прогноз, спираючись на тип хмар і їхній розвиток.

2. За допомогою підручних матеріалів (вати, картону, нитки, фарби тощо) створити просторову модель атмосфери з основними формами хмар у відповідних висотних шарах. Кожен тип хмар підписати і коротко охарактеризувати.

3. Розгляньте два сценарії погоди: а) ясний день із мінімальною хмарністю; б) похмурий день із суцільним хмарним покривом. Порівняйте, як

хмарність у кожному випадку вплине на температуру повітря вдень і вночі. Зробіть обґрунтовані висновки.

4. Створіть інтерактивну гру або презентацію, де гравцю пропонується "розслідувати" майбутню погоду на основі спостережень за хмарністю.

Практична робота № 6

Тема: Опади. Електричні та оптичні явища в атмосфері

Мета: ознайомитися з атмосферними оптичними (веселка, гало, міражі) та електричними (блискавка, грім) явищами; вивчити умови їх виникнення та географічне поширення; спостерігати їх за допомогою приладів і визначати на основі спостережень природні фактори, які впливають на ці явища.

План заняття

1. Обговорення теоретичних питань у форматі співбесіди.
2. Індивідуальне тестування для перевірки засвоєння матеріалу.
3. Виконання практичних завдань.
4. Аналіз і розв'язання творчого завдання з елементами моделювання.

Хід роботи

I. Обговорення теоретичних питань у форматі співбесіди.

1. За допомогою літературних джерел визначте структуру Опадоміра Третьякова.

2. Які види атмосферних опадів виділяють у метеорології, за якими ознаками здійснюється їх класифікація та яку роль вони відіграють у підтриманні життєдіяльності природних екосистем?

2. Охарактеризуйте такі атмосферні опади: дощ, мряка, сніг, мокрий сніг, крупа, град, льодяний дощ, а також росу, рідкий наліт, іній, твердий наліт та паморозь. Поясніть, як вони утворюються та які їхні основні властивості.

3. Опишіть такі явища, як: а) гало; б) вінець або ореол; в) глорія та різні види райдуги; г) північне сяйво; д) міраж та стовпи світла. Поясніть їхню природу та умови виникнення.

4. Що таке гроза, які її стадії розвитку? б) Які існують види блискавок та як вони утворюються?

5. Які електричні та оптичні атмосферні явища найчастіше спостерігаються на території Житомирської області? Охарактеризуйте їхні особливості та типову частоту виникнення в межах регіону.

II. Індивідуальне тестування для перевірки засвоєння матеріалу

Виконайте завдання для перевірки засвоєних знань і вмінь за індивідуальним варіантом, відповідно до ключових понять теми.

III. Виконання практичних завдань

1. Ознайомитись із роботою опадоміра Третьякова та вагового снігоміра, накреслити схему приладів.

2. Провести дослідження класифікації атмосферних опадів, розкрити їхню природу та їх важливість як екологічного чинника. Результати дослідження необхідно оформити у вигляді заповненої таблиці

Таблиця 9

3. Проаналізуйте частоту днів з грозами за порами року на Східноєвропейській рівнині, спираючись на дані, представлені в таблиці. Поясніть, чому грози найчастіше трапляються влітку. Також потрібно дати відповіді на наступні питання: а) за яких обставин можливі грози взимку; б)

№ п/п	Назва	Умови утворення	Екологічне значення
1			
2			

чому навесні грози з'являються раніше, ніж восени.

Таблиця 10

**Повторюваність днів з грозами по сезонам року в межах
Східноєвропейської рівнини (за Пашкангом К.В., 1982).**

Місяць	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Рік
Повторюваність днів з грозами	0	0	0,07	0,8	3	6	7	4	0,9	0,2	0,03	0	22

4. Під час помірною або сильного дощу встановіть ємність з відомою площею дна (наприклад, квадратну коробку зі стороною 10 см). Зафіксуйте час, за який ємність наповниться до певної висоти (наприклад, 1 см). Розрахуйте інтенсивність опадів у мм/год. (Підказка: 1 см висоти в ємності зі площею дна 100 см² відповідає 100 см³ води. Переведіть об'єм у мм, враховуючи площу, та поділіть на час у годинах).

5. Отримайте дані про середньомісячну кількість опадів для вашого регіону за останній рік (можна знайти на метеорологічних сайтах або в місцевих архівах). Побудуйте графік (стовпчикову або лінійну діаграму), що відображає розподіл опадів протягом року. Визначте місяці з найбільшою та найменшою кількістю опадів. Чи спостерігається сезонність у випаданні опадів? Спробуйте пояснити ці закономірності (наприклад, вплив циклонів, мусонів тощо).

6. Знайдіть в літературних джерелах інформацію про випадки екстремальних опадів (сильні зливи, снігопади, град) у вашому регіоні за останні кілька років. Опишіть наслідки цих явищ. Обговоріть, які екологічні та соціально-економічні наслідки можуть мати екстремальні опади. Які заходи можуть бути вжиті для зменшення негативного впливу таких явищ?

7. Після дощу (або під час невеликого дощу при сонячній погоді) спробуйте знайти веселку. Замалюйте її розташування відносно спостерігача та Сонця. Спробуйте визначити порядок кольорів. Якщо видно подвійну веселку, зафіксуйте порядок кольорів у обох дугах. Поясніть, чому веселка має форму дуги. Яке положення Сонця відносно вас є необхідним для спостереження веселки? Чим відрізняється порядок кольорів у первинній та вторинній веселках?

8. Знайдіть в літературних джерелах статистичні дані про середню кількість грозових днів у різні місяці року для вашого регіону. Побудуйте графік. Зазначте, який місяць є найбільш "грозовим"? Чому? Які фактори впливають на частоту гроз протягом року?

9. У хмарі слів, створеній за допомогою текстового редактора WordArt знайдіть ключові терміни з теми та дайте їм визначення



10. Підготуйте презентацію про полярне сяйво, включаючи інформацію про його причини, географічне поширення, кольори та форми. Яка роль магнітного поля Землі у виникненні полярного сяйва? Чому полярні сяйва спостерігаються переважно у високих широтах?

11. За фото або описом здобувачі мають впізнати електричне атмосферне явище:

✓ «Спалахи світла в небі, супроводжуються громом. Найчастіше виникають під час грозових фронтів.» _____.

✓ «Гучний звук, що виникає після блискавки внаслідок різкого нагрівання повітря.» _____.

12. Визначите правильну послідовність процесу утворення блискавки:

✓ накопичення зарядів у хмарі;

✓ різниця потенціалів;

✓ пробій повітря — блискавка;

✓ нагрівання повітря — грім

13. Запишіть у робочий зошит основні електричні та оптичні явища, типові для Житомирщини, та надайте їх опис.

IV. Аналіз і розв'язання творчого завдання з елементами моделювання.

1. Уявіть, що ви – метеорологи, які досліджують вплив гірських хребтів на розподіл опадів. Ваше завдання – створити просту модель, яка б ілюструвала утворення орографічних опадів на навітряному схилі гори. Розробіть модель, проведіть експеримент і опишіть свої спостереження та висновки щодо розподілу "опадів" на різних схилах "гір".

2. Підготуйте презентацію, яка демонструє практичне застосування знань та навичок, отриманих під час практичного заняття. Презентація повинна розкривати ключові аспекти теми, ілюструвати їх прикладами та сприяти кращому розумінню матеріалу здобувачами освіти.

Практична робота № 7

Тема: Аналіз вітрового режиму території, спостереження за напрямком та швидкістю вітру. Вивчення екологічних наслідків впливу вітру на навколишнє середовище та атмосферний тиск.

Мета: ознайомитися з основними характеристиками вітрового режиму, здійснити спостереження за напрямком та швидкістю вітру, дослідити екологічні наслідки його вплив на навколишнє середовище; вивчити взаємозв'язок між вітровими параметрами та атмосферним тиском.

План заняття

1. Обговорення теоретичних питань у форматі співбесіди.
2. Індивідуальне тестування для перевірки засвоєння матеріалу.
3. Виконання практичних завдань.
4. Аналіз і розв'язання творчого завдання з елементами моделювання.

Хід роботи

I. Обговорення теоретичних питань у форматі співбесіди.

1. Що таке вітер? Поясніть його позитивну та негативну роль з екологічної точки зору.
2. Якими показниками характеризується вітер? Опишіть шкалу, за якою оцінюють швидкість вітру в балах.
3. Які сили впливають на швидкість вітру?
4. Що називають «розою вітрів»? За які проміжки часу їх будують?
5. Яким чином визначають напрямок вітру?
6. Які особливості необхідно враховувати при вимірюванні швидкості вітру?
7. Як впливають перешкоди на вітер?
8. Що таке місцеві вітри? Поясніть причини їх виникнення.
9. Якими приладами вимірюють вітер у стаціонарних та експедиційних умовах?
10. Що таке атмосферний тиск?

II. Індивідуальне тестування для перевірки засвоєння матеріалу

Виконайте завдання для перевірки засвоєних знань і вмінь за індивідуальним варіантом, відповідно до ключових понять теми.

III. Виконання практичних завдань

1. Ознайомитися із приладами для вимірювання вітру та атмосферного тиску.
2. Переведіть атмосферний тиск 750 мм; 725,3; 775,9 і 768,9 мм ртутного стовпа у гектопаскалі.
3. Переведіть атмосферний тиск 1023,8 гПа; 1055,2; 883,0; 518,7 гПа у міліметри ртутного стовпа.
4. На вершині гори барометр показує тиск 700 мм рт. ст. Яким є

атмосферний тиск у гектопаскалях? (Примітка: 1 мм рт. ст. $\approx$ 1,333 гПа)

5. Атмосферний тиск на рівні моря становить 1010 гПа. Яким буде атмосферний тиск на висоті 500 метрів над рівнем моря, якщо вважати, що тиск знижується приблизно на 10 гПа кожні 100 метрів підйому?

6. Використовуючи анероїдний барометр, виміряйте атмосферний тиск на першому поверсі будівлі (природничий факультет), а потім підніміться на останній поверх і знову виміряйте тиск. Запишіть обидва значення. Поясніть, чому значення тиску відрізняються. Якщо відомо, що висота одного поверху становить приблизно 3 метри, оцініть різницю тиску, яка повинна спостерігатися між поверхами, використовуючи наближене правило зниження тиску з висотою (1 гПа на кожні 10 метрів). Порівняйте свою оцінку з результатами вимірювань.

7. Створіть графічне зображення рози вітрів на основі даних, наведених у таблиці

Таблиця 10

Повторюваність напрямку вітру, %

Варіанти завдань	Пн	ПнСх	Сх	ПдСх	Пд	ПдЗх	Зх	ПнЗх
1	12	16	14	25	8	4	5	16
2	5	7	12	17	8	16	19	16
3	6	7	9	17	11	13	22	15
4	7	5	11	16	15	10	19	17
5	6	2	9	22	3	9	17	32
6	8	6	12	19	9	9	17	20
7	9	7	8	16	16	12	18	14
8	8	6	8	16	15	12	16	19
9	11	10	9	13	12	11	15	15

8. Проаналізуйте вітровий режим території, використовуючи представлені «рози вітрів» (рис. 1). Поясніть, чим зумовлені зміни напрямку вітру протягом досліджуваного періоду та які екологічні наслідки це може мати, враховуючи розміщення джерел забруднення повітря відносно місця спостереження. На основі аналізу зробіть висновок про оптимальне розташування промислових підприємств (з південної чи північно-східної сторони) щодо населених пунктів. Також визначте, яким має бути переважний напрямок лісових смуг для захисту від вітрової ерозії та поширення забруднень.

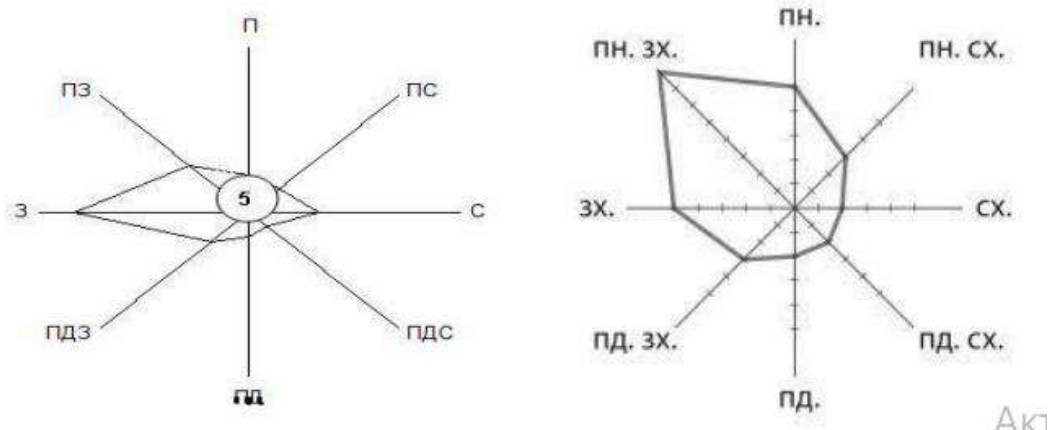


Рис.1. Приклад створення рози вітрів для віртуального населеного пункту

9. На основі даних, представлених у таблиці, створіть графіки, що відображають зміну середньої швидкості вітру (у метрах за секунду) протягом року для зазначених географічних пунктів.

Таблиця 11

Місяць	I	II	III	IV	V	VI	VI I	VII	IX	X	XI	XII	Рік
Київ	2,9	3,2	3,2	3,0	2,7	2,4	2,3	2,2	2,2	2,5	2,8	2,8	2,7
Харків	3,8	3,6	3,4	3,2	2,8	2,6	2,1	2,1	2,4	2,5	3,0	3,5	3,2
Вінниця	3,5	4,0	3,8	3,5	3,4	3,0	2,4	2,5	2,4	2,9	3,4	5,3	3,2
Ужгород	2,1	2,3	2,8	2,9	2,6	2,4	2,2	2,0	2,0	2,1	2,3	2,1	2,3

10. На контурну карту Світу нанесіть постійні та сезонні баричні центри (в ситуації - січень та липень - окремо). Вкажіть напрямок переносу повітряних мас між відповідними центрами. Поясніть походження баричних центрів та їх сезонну динаміку.

11. Заповніть таблицю місцеві вітрів, вказавши їх назву, регіон поширення, напрямок руху, температуру та вплив на погодні умови.

Таблиця 12

Назва вітру	Регіон поширення	t° повітря	Напрямок руху	Вплив на погоду/особливості вітру
Фен				
Бора				
Самум				
Бриз				
Чинук				

13. У хмарі слів, створеній за допомогою текстового редактора WordArt знайдіть ключові терміни з теми та дайте їм визначення



1. Створіть власну модель кліматичної системи обраного регіону (області, країни або вигаданого ландшафту), в якій буде відображено: основні види атмосферних опадів, які характерні для досліджуваної території (дощ, сніг, роса, град тощо); напрямки вітрів – постійних, періодичних або місцевих (пасати, бризи, фен, мусони тощо); елементи ландшафту, які впливають на утворення опадів і напрям вітру (гори, водойми, ліси, степи); вплив кліматичних факторів на природні зони, господарську діяльність і життя населення.

3. Підготуйте презентацію, яка демонструє практичне застосування знань та навичок, отриманих під час практичного заняття. Презентація повинна розкривати ключові аспекти теми, ілюструвати їх прикладами та сприяти кращому розумінню матеріалу здобувачами освіти.

Практична робота № 8-9

Тема. Повітряні маси і атмосферні фронти. Циклони й антициклони.

Мета: сформувати в здобувачів освіти уявлення про повітряні маси, атмосферні фронти, циклони та антициклони; пояснити механізми їх утворення, взаємодії та впливу на погоду; розвивати вміння аналізувати синоптичні карти й визначати типи атмосферних явищ; виховувати зацікавленість до вивчення природних процесів і відповідальне ставлення до природного середовища.

План заняття

1. Обговорення теоретичних питань у форматі співбесіди.
2. Індивідуальне тестування для перевірки засвоєння матеріалу.
3. Виконання практичних завдань.
4. Аналіз і розв'язання творчого завдання з елементами моделювання.

I. Обговорення теоретичних питань у форматі співбесіди

1. Яка різниця між теплою, холодною і місцевою повітряними масами?
2. Як розрізняють теплу й холодну повітряні маси за стратифікацією?
3. Чому екваторіальне повітря не поділяють на морське і континентальне?
4. Що таке трансформація повітря? Як вона відбувається в теплій і холодній повітряній масі?
5. Що таке атмосферні фронти і фронтальні зони?
6. Як утворюється теплий і холодний фронти та оклюзії?
7. Що являє собою циклони як атмосферне утворення? Які характерні метеорологічні умови супроводжують його проходження та які чинники зумовлюють формування такої погоди?
8. Опишіть стадії розвитку фронтальних циклонів. Поясніть, яким чином формується центральний циклони.
9. Що таке антициклон як атмосферне явище? Охарактеризуйте погодні умови, що супроводжують антициклон, та поясніть причини їхнього формування.
10. Охарактеризуйте розвиток антициклону. Які вертикальні рухи характерні для антициклонів?

II. Індивідуальне тестування для перевірки засвоєння матеріалу

Виконайте завдання для перевірки засвоєних знань і вмінь за індивідуальним варіантом, відповідно до ключових понять теми.

III. Виконання практичних завдань

1. Відобразіть середнє розташування основних повітряних мас і кліматичних фронтів на двох окремих контурних картах: одна для січня, інша для липня. Застосуйте різне кольорове розфарбування для кожної повітряної

маси. Підпишіть назви всіх нанесених повітряних мас і фронтів на обох картах. Усно опишіть райони формування та типові області поширення кожної повітряної маси для січня та липня. Порівняйте розподіл однакових типів повітряних мас у Північній та Південній півкулях для обох місяців. Поясніть характерне розміщення пасатних фронтів та особливості сезонного переміщення тропічного фронту відносно екватора протягом року. Замалюйте схеми атмосферних фронтів: теплового, холодного, оклюзії. Поясніть умови утворення систем хмарності та опадів на цих фронтах. Опишіть, які місцеві ознаки свідчать про наближення теплового і холодного фронтів.

2. Порівняйте циклон та антициклон, визначивши їхні спільні та відмінні риси. Результати порівняння занесіть до таблиці.

Таблиця 13

№	Ознаки порівняння	Циклон	Антициклон
1	Розміри		
2	Швидкість переміщення		
3	Умови та місце виникнення		
4	Тиск у центрі		
5	Причини виникнення		
6	Напрямок обертання		
7	Погода		

3. Виконайте наступне завдання на контурній карті світу: а) відобразіть середнє широтне положення основних центрів дії атмосфери біля земної поверхні. Позначте центри баричних максимумів літерою «В», а мінімумів – літерою «Н». Використайте різні кольори для позначення сезонних центрів дії; б) за допомогою стрілок покажіть напрямки пасатів, західних вітрів помірних широт, північно-східних і південно-східних вітрів полярних широт, а також мусонів. Напрямки вітрів холодного періоду позначте чорним кольором, а теплового – червоним; в) підпишіть на карті відомі назви місцевих вітрів; г) вкажіть райони утворення тропічних циклонів, зробивши відповідні позначення.

4. Проведіть аналіз поточного стану атмосфери в Житомирському регіоні. Опишіть основні метеорологічні параметри, такі як температура повітря, барометричний тиск, наявність хмарності та роси. На основі цих даних визначте, чи спостерігається в регіоні вплив циклону або антициклону.

Хід виконання роботи

На обраних для дослідження ділянках проаналізуйте стан атмосфери. Зверніть увагу та зафіксуйте наявність роси на трав'яному покриві та листі дерев. Проведіть візуальний аналіз хмарності, щоб визначити, чи переважають ознаки циклону або антициклону на момент спостереження. Виміряйте поточні значення атмосферного тиску та температури повітря. Отримані дані занесіть до підготовленої таблиці.

Таблиця 14

№	Атмосферний тиск, мм Hg	Наявність роси на траві та деревах	Стан неба: наявність чи відсутність хмарності	Температура повітря, 0C	Тип стану атмосфери: циклон чи антициклон
1					

5. У хмарі слів, створеній за допомогою текстового редактора WordArt знайдіть ключові терміни з теми та дайте їм визначення



IV. Аналіз і розв'язання творчого завдання з елементами моделювання.

1. Уявіть, що ви – екологи, які досліджують проблему забруднення повітря та його транскордонне перенесення повітряними масами. Ваше завдання – створити просту модель, яка б ілюструвала, як "забруднена" повітряна маса може переміщуватися на значні відстані та впливати на екологічний стан інших територій. Розробіть модель, проведіть експеримент і опишіть свої спостереження та висновки щодо механізму перенесення забруднюючих речовин "повітряними масами" та його потенційних екологічних наслідків.

2. Створіть модель екологічної ситуації, яка виникає внаслідок дії циклону або антициклону (на вибір здобувача освіти):

- ✓ як змінюється вологість, температура, вітровий режим?
- ✓ які природні явища можуть виникати (зливи, посухи, смог)?
- ✓ як це впливає на стан повітря, ґрунтів, водних ресурсів, флору і фауну?

Обов'язкові елементи: позначення типу атмосферного явища (циклон/антициклон); географічне середовище (регіон або певна територія. ландшафт); опис погодних умов і їхніх екологічних наслідків; пропозиції щодо заходів адаптації або захисту (наприклад: запобігання забрудненню повітря, раціональне використання води тощо).

3. Підготуйте презентацію, яка демонструє практичне застосування

знань та навичок, отриманих під час практичного заняття. Презентація повинна розкривати ключові аспекти теми, ілюструвати їх прикладами та сприяти кращому розумінню матеріалу здобувачами освіти.

Практична робота № 10

Тема. Клімат як екологічний чинник, класифікація кліматів Землі

Мета: сформувати в здобувачів освіти уявлення про клімат як один із ключових екологічних чинників, що впливає на організми та природні комплекси; ознайомити з основними принципами класифікації кліматів Землі, зокрема за класифікацією Кеппена; розвивати вміння аналізувати кліматичні карти, встановлювати залежності між кліматом і природними зонами; виховувати екологічне мислення та розуміння значення клімату в житті планети.

План заняття

1. Обговорення теоретичних питань у форматі співбесіди.
2. Індивідуальне тестування для перевірки засвоєння матеріалу.
3. Виконання практичних завдань.
4. Аналіз і розв'язання творчого завдання з елементами моделювання.

Хід роботи

I. Обговорення теоретичних питань у форматі співбесіди

1. У чому полягає сутність поняття «клімат» як компонента географічної оболонки?
2. Які основні кліматичні показники слід враховувати при складанні кліматичної характеристики певної території?
3. Яке значення має сонячна радіація у процесі формування кліматичних умов на різних широтах Землі?
4. Яка роль атмосферної циркуляції у формуванні клімату?
5. Які закономірності розподілу температури повітря й опадів на земній кулі?
6. Як впливає на клімат рельєф, розподіл суші та моря, сніговий і рослинний покриви?
7. Що таке макро-, мезо- і мікроклімат?
8. Які основні відмінності існують між кліматичними класифікаціями, запропонованими Б.П. Алісовим, Л.С. Бергом та В.П. Кеппеном?
9. Охарактеризуйте класифікацію Б. П. Алісова.
10. Охарактеризуйте класифікацію Л. С. Берга.
11. Охарактеризуйте класифікацію В. П. Кеппена.

II. Індивідуальне тестування для перевірки засвоєння матеріалу

Виконайте завдання для перевірки засвоєних знань і вмінь за індивідуальним варіантом, відповідно до ключових понять теми.

III. Виконання практичних завдань

1. Опрацюйте та засвойте класифікацію кліматів за Б. П. Алісовим, використовуючи надані додаткові матеріали. Навчіться визначати тип клімату для різних географічних пунктів на Землі, аналізуючи такі метеорологічні дані, як кількість опадів, річний хід температури повітря та відносна вологість.

2. Використовуючи карту кліматичних поясів та областей з атласу, перенесіть їх на контурну карту світу. Використовуйте кольорові олівці для позначення різних кліматичних поясів.

3. Опрацювавши наданий інформаційний матеріал та інші літературні джерела, заповніть таблицю, дотримуючись запропонованого формату.

Таблиця 15

Б. П. Алісов	Л. С. Берг	В. П. Кеппен
Пояс	Клімат	Клімат
Арктичний (антарктичний)	Тундри та вічного морозу	

4. У хмарі слів, створеній за допомогою текстового редактора WordArt знайдіть ключові терміни з теми та дайте їм визначення.



5. Згідно з варіантом, запропонованим викладачем, порівняйте кліматичні характеристики материків або їхніх частин, розташованих в однакових кліматичних поясах, використовуючи кліматичну карту атласу.

Варіанти для порівняння:

1. Євразія та Північна Америка
2. Західне та східне узбережжя Євразії
3. Африка та Австралія
4. Південна Америка та Австралія
5. Південна Америка та Африка
6. Південна Америка та Австралія
7. Західне та східне узбережжя Північної Америки
8. Північна Америка та Південна Америка

5. Проведіть аналіз класифікацій клімату, розроблених В. П. Алісовим, Л. С. Бергом та В. П. Кеппеном. Підготуйте письмову порівняльну характеристику цих класифікацій, визначивши:

- ✓ Які природні чинники та процеси є основою кожної класифікації?
- ✓ Які спільні та відмінні риси існують між цими класифікаціями?
- ✓ Яку з розглянутих класифікацій ви вважаєте найбільш повною та функціональною для практичного застосування? Обґрунтуйте свій вибір.

IV. Аналіз і розв'язання творчого завдання з елементами моделювання.

1. Оберіть два різних типи клімату з класифікації Кеппена (наприклад, тропічний вологий клімат (Af) та помірний континентальний клімат (Dfb)). Для кожного типу клімату визначте характерні значення основних кліматичних показників: середньорічна температура; річна кількість опадів; сезонність (розподіл температури та опадів протягом року);

Переважаючі типи вітрів

Створіть дві модельні екосистеми, що відповідають обраним типам клімату. Опишіть:

- ✓ типи рослинності (види, структура, ярусність);
- ✓ типи тварин (види, екологічні ніші, адаптації);
- ✓ ґрунти (тип, характеристики);
- ✓ основні екологічні процеси (фотосинтез, розкладання, кругообіг речовин).

Зробіть висновки про роль клімату як екологічного чинника у формуванні та функціонуванні наземних екосистем.

2. Створити модель, що демонструє основні кліматичні пояси Землі та пояснити їхній вплив на природу, біорізноманіття, господарську діяльність і екологічний стан регіонів.

3. Підготуйте презентацію, яка демонструє практичне застосування знань та навичок, отриманих під час практичного заняття. Презентація повинна розкривати ключові аспекти теми, ілюструвати їх прикладами та сприяти кращому розумінню матеріалу здобувачами освіти.

Практична робота № 11

Тема: Типи клімату у межах кліматичного поясу

Мета: дати характеристику різних типів кліматів в межах кліматичного поясу.

Основні поняття та терміни: кліматична система, кліматичний пояс, тип клімату, циклон, антициклон.

План заняття

1. Обговорення теоретичних питань у форматі співбесіди.
2. Індивідуальне тестування для перевірки засвоєння матеріалу.
3. Виконання практичних завдань.
4. Аналіз і розв'язання творчого завдання з елементами моделювання.

Хід роботи

I. Обговорення теоретичних питань у форматі співбесіди

1. Які основні складові входять до кліматичної системи Землі?
2. Які метеорологічні показники слід враховувати при складанні кліматичної характеристики певної місцевості?
3. Дайте визначення таких понять, як «кліматична зона», «кліматична область», «тип клімату».
4. Які основні географічні умови визначають кліматичні особливості регіону?
5. Наведіть характеристику основних кліматичних поясів планети.
Які головні фактори спричиняють антропогенні зміни клімату?

II. Індивідуальне тестування для перевірки засвоєння матеріалу

Виконайте завдання для перевірки засвоєних знань і вмінь за індивідуальним варіантом, відповідно до ключових понять теми.

III. Виконання практичних завдань

1. Робота складається з графічної та текстової частин.

Графічна частина:

Нанесіть на контурну карту світу межі кліматичних поясів. Зафарбуйте кліматичні пояси відповідними кольорами: Екваторіальний – темно-червоним Субекваторіальний – червоним Тропічний – помаранчевим Субтропічний – жовтим Помірний – зеленим Субарктичний та субантарктичний – блакитним Арктичний та антарктичний – фіолетовим

Позначте області високогірного клімату на контурній карті штрихуванням. Створіть легенду до карти, в якій вкажіть назви кліматичних поясів.

Текстовий аналіз:

Для кожного кліматичного поясу опишіть його особливості, включаючи: Панівні повітряні маси Переважаючі температури повітря Характер зволоження Сезони року

Інші характерні кліматичні умови

Завершальний етап роботи передбачає характеристики різних типів у межах кліматичних поясів.

2. У хмарі слів, створеній за допомогою текстового редактора WordArt знайдіть ключові терміни з теми та дайте їм визначення.



IV. Аналіз і розв'язання творчого завдання з елементами моделювання

1. Оберіть один кліматичний пояс (наприклад, помірний).

✓ Визначте основні типи клімату, що зустрічаються в межах цього поясу, та фактори, що їх зумовлюють (наприклад, морський та континентальний клімат у помірному поясі, вплив океанських течій).

✓ Створіть дві модельні території в межах обраного кліматичного поясу, що відрізняються за одним або кількома факторами (наприклад, одна територія розташована на узбережжі, інша - в глибині континенту).

Для кожної модельної території визначте та порівняйте: Географічне положення Віддаленість від моря Рельєф Переважаючі вітри Океанські течії (за наявності)

✓ Опишіть основні характеристики клімату кожної території: Середні температури січня та липня Річна кількість опадів та їх розподіл Переважаючі типи погоди

✓ Поясніть, як відмінності у визначених факторах впливають на формування різних типів клімату в межах одного кліматичного поясу.

✓ Зробіть висновок про значення географічних факторів у формуванні клімату та різноманітності типів клімату в межах кліматичних поясів.

2. Підготуйте презентацію, яка демонструє практичне застосування знань та навичок, отриманих під час практичного заняття. Презентація повинна розкривати ключові аспекти теми, ілюструвати їх прикладами та сприяти кращому розумінню матеріалу здобувачами освіти.

Практична робота № 12

Тема. Кліматичне районування та типи клімату України

Мета: сформувати в здобувачів освіти знання про принципи кліматичного районування України та характерні ознаки основних типів клімату на її території; навчитися аналізувати кліматичні показники та встановлювати їхню залежність від географічного положення, рельєфу й впливу повітряних мас; розвивати вміння користуватись кліматичними картами, діаграмами й узагальнювати інформацію; виховувати пізнавальний інтерес до природних умов та відповідальне ставлення до навколишнього середовища.

План заняття

1. Обговорення теоретичних питань у форматі співбесіди.
2. Індивідуальне тестування для перевірки засвоєння матеріалу.
3. Виконання практичних завдань.
4. Аналіз і розв'язання творчого завдання з елементами моделювання.

Хід роботи

I. Обговорення теоретичних питань у форматі співбесіди

1. Охарактеризуйте клімат України як багаторічний режим погоди.
2. Назвіть умови формування клімату України.
3. Які основні чинники впливають на формування клімату України?
4. Які повітряні маси переважно формують клімат України?
5. Охарактеризуйте режим опадів у різних регіонах України.
6. Опишіть температурний режим атмосфери України в різні пори року.

Від чого він залежить і на що впливає?

7. Опишіть вітровий режим атмосфери України.
8. Які регіони характеризуються наявністю місцевих вітрів?
9. Які несприятливі метеорологічні явища можуть виникати на території

України? Коротко охарактеризуйте їх.

10. Окресліть проблеми сучасного стану погоди та клімату.
11. Посухи та суховії в Україні.
12. Грози, зливи і град в Україні.
13. Пилові (чорні) бурі в Україні.
14. Обґрунтуйте особливості клімату Житомирської області.

II. Індивідуальне тестування для перевірки засвоєння матеріалу

Виконайте завдання для перевірки засвоєних знань і вмінь за індивідуальним варіантом, відповідно до ключових понять теми.

III. Виконання практичних завдань

1. Зобразіть на контурній карті поділ України на кліматичні райони та поясніть причини такого розмежування.
2. Заповніть таблицю, порівнюючи основні кліматичні характеристики різних районів України.

Таблиця 16

Кліматичний район	Середня температура січня (°C)	Середня температура липня (°C)	Річна кількість опадів (мм)	Переважаючі вітри	Характерні особливості

3. Опишіть кліматичні умови певного населеного пункту України (наприклад, Житомир, Львів, Київ, Харків), використовуючи доступні кліматичні дані (середні температури, опади, переважаючі вітри). Визначте, до якого кліматичного району належить цей населений пункт та обґрунтуйте свою відповідь.

4. Знайдіть та проаналізуйте дані про зміни клімату в Україні за останні десятиліття. Як ці зміни проявляються в різних кліматичних районах?

5. Оберіть одну кліматичну зону України та дослідіть, як кліматичні умови впливають на: – сільське господарство (урожайність, види культур тощо), – водні ресурси, – лісистість та екологічний стан.

6. У хмарі слів, створеній за допомогою текстового редактора WordArt знайдіть ключові терміни з теми та дайте їм визначення.



IV. Аналіз і розв'язання творчого завдання з елементами моделювання

1. Уявіть, що ви – команда архітекторів та екологів, яка отримала завдання розробити концепцію екологічно чистого та привабливого курорту в одному з кліматичних районів України на вибір. Ваша мета – максимально використати переваги місцевого клімату, мінімізувати негативний вплив на довкілля та створити унікальний досвід для відвідувачів.

2. Підготуйте презентацію, яка демонструє практичне застосування

знань та навичок, отриманих під час практичного заняття. Презентація повинна розкривати ключові аспекти теми, ілюструвати їх прикладами та сприяти кращому розумінню матеріалу здобувачами освіти.

Практична робота № 13

Тема. Сучасні коливання клімату. Вплив людства на сучасні кліматичні зміни.

Мета: сформувати в здобувачів освіти уявлення про причини та прояви сучасних кліматичних змін; ознайомити їх з основними факторами антропогенного впливу на клімат; розвивати екологічне мислення, критичне ставлення до джерел інформації та усвідомлення відповідальності за збереження кліматичної рівноваги на планеті.

Основні поняття та терміни: погода, клімат, кліматичні зміни, глобальне потепління, регіональні кліматичні зміни, антропогенний вплив, парникові гази, аерозолі.

План заняття

1. Обговорення теоретичних питань у форматі співбесіди.
2. Індивідуальне тестування для перевірки засвоєння матеріалу.
3. Виконання практичних завдань.
4. Аналіз і розв'язання творчого завдання з елементами моделювання.

Хід роботи

I. Обговорення теоретичних питань у форматі співбесіди

1. Поясніть різницю між термінами "зміна клімату" та "коливання клімату"?
2. Наведіть ознаки теплого, холодного, сухого і вологого кліматів минулого.
3. Які теорії, що базуються на астрономічних явищах, пояснюють кліматичні зміни на нашій планеті?
4. Які фізичні процеси, згідно з науковими гіпотезами, є причиною змін клімату на Землі?
5. Які теорії, що ґрунтуються на геологічних та географічних процесах, пояснюють кліматичні зміни на нашій планеті?
6. Сучасні зміни клімату України, пов'язані з потеплінням.

II. Індивідуальне тестування для перевірки засвоєння матеріалу

Виконайте завдання для перевірки засвоєних знань і вмінь за індивідуальним варіантом, відповідно до ключових понять теми.

III. Виконання практичних завдань

1. Охарактеризуйте кліматичні зміни, що відбувалися протягом мезозойської ери в історії Землі.
2. Опишіть коливання клімату за останні тисячоліття. Хто з вчених найбільш суттєво досліджував кліматичні зміни минулого?
3. Опишіть, як проявляються коливання клімату в наш час.
4. У чому полягає антропогенний вплив людства на кліматичну систему? Охарактеризуйте причини та результати цього впливу.

5. Заповніть таблицю, проаналізуйте, які галузі людської діяльності найбільше впливають на глобальне потепління.

Таблиця 17

Галузь діяльності	Основні джерела викидів	Прогнозований вплив на глобальне потепління (%)

6. У хмарі слів, створеній за допомогою текстового редактора WordArt знайдіть ключові терміни з теми та дайте їм визначення.



IV. Аналіз і розв'язання творчого завдання з елементами моделювання

1. Оберіть конкретний регіон України або іншої країни: (наприклад, Карпати, степова зона України, узбережжя Чорного моря, місто Харків, тощо).

Дослідіть сучасні кліматичні коливання в обраному регіоні:

✓ Знайдіть дані про зміни середньої температури, кількість опадів, частоту екстремальних погодніх явищ (посухи, повені, шторми) за останні десятиліття.

✓ Визначте основні фактори, що впливають на клімат цього регіону (глобальні тенденції, місцеві географічні особливості, людська діяльність).

2. Уявіть, що ваше місто/регіон переживає суттєві **кліматичні зміни**: різке потепління або похолодання, зміна кількості опадів, часті стихійні метеорологічні явища (посухи, бурі, повені тощо). Опишіть кліматичне коливання, яке відбулося, створіть прогноз змін у житті міста через 20 років у такому кліматі та розробіть «план дій».

3. Підготуйте презентацію, яка демонструє практичне застосування знань та навичок, отриманих під час практичного заняття. Презентація повинна розкривати ключові аспекти теми, ілюструвати їх прикладами та сприяти

кращому розумінню матеріалу здобувачами освіти.

Після тринадцятого практичного заняття здобувачі освіти пишуть підсумкову модульну контрольну роботу

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

Основна:

1. Андрійчук Т. В. Тестові завдання для самоконтролю з оволодіння студентами спеціальності 014 Середня освіта, предметної спеціальності 014.07 Середня освіта (Географія) освітньою компонентою «Метеорологія та кліматологія» / Т. В. Андрійчук, Р. П. Власенко. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка 2021. 42 с.
2. Вальчук-Оркуша О. М., Ситник О. І. Метеорологія з основами кліматології: навч. посіб. Умань: ВПЦ«Візаві», 2018. 223 с.
3. Водчиць О. Г., Затула В. І. Основи метеорології і кліматології. Київ: НАУ, 2017. 360 с.
4. Затула В.І. Практикум з кліматології: методичні рекомендації до виконання практичних робіт з курсу кліматології. Київ, 2022. 69 с.
5. Інструктивно-методичні матеріали до практичних занять обов'язкової освітньої компоненти «Метеорологія і кліматологія» для підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти / Уклад.: Т. В. Андрійчук, Р. П. Власенко, І. Ю. Коцюба. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2022. 35 с.
6. Луцишин О. Метеорологія та кліматологія: навч.-метод. посіб. Львів: Растр-7, 2021. 176.
7. Мельничук С.П. Метеорологія і кліматологія: навчально-методичний посібник. Львів: НЛТУ України, 2018. 148 с.
8. Метеорологія та кліматологія: текст лекцій / Укладач: М. В. Сарапіна. НУЦЗУ, 2016. 207 с.
9. Мислюк О.О. Метеорологія та кліматологія: Навч. пос. К.: Кондор. Видавництво, 2024. 304 с.
10. Нетробчук І. М. Вимірювання метеорологічних величин: навч. посіб. Луцьк: Вежа-друк, 2018. 128 с.
11. Нетробчук І.М. Метеорологія та кліматологія: конспект лекцій. Луцьк: Вежа-Друк, 2019. 108 с.
12. Осадчий В. І. Метеорологія, гідрологія Моніторинг довкілля Київ. 2024. № 2 (6). 100 с
13. Ренська А. В., Андрійчук Т. В. Динаміка атмосферних опадів в умовах зміни клімату (на прикладі м. Полонне). *Матеріали XXXIII-ої Міжнар. наук.-практ. конф.*, 7 черв. Паола, 2023. С. 343-348.
14. Решетченко, С. І. Метеорологія та кліматологія: навчальний посібник. Х.: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2015. 220 с.
15. Проценко Г. Д. Метеорологія та кліматологія: навчальний посібник. Київ: Освіта, 2020. 235 с.
16. Таранова Н. Б. Метеорологія і кліматологія: конспект лекцій. Тернопіль: Редакційно-видавничий відділ ТНПУ, 2019. 292 с.
17. Тюленєва В.О., Козій І.С. Основи метеорології і кліматології Суми: Університетська книга, 2023. 210 с.

Додаткова:

1. Антонов В. С. Короткий курс загальної метеорології: навч. посіб. Чернівці: Рута, 2004. 336 с.
2. Біловол О. В. Метеорологія і кліматологія: конспект лекцій. Харків: ХНАДУ, 2003. 148 с.
3. Воронов Г.С., Паламарчук Л.В. Основи метеорології. Ч.ІІ. ВПЦ „Київський університет”, 2004. 143 с.
4. Клімат України. / за редакцією В.М. Ліпінського, В.А. Дячука, В.М. Бабіченко. К., Видавництво Раєвського, 2003. 342 с.
5. Кліматологія: підручник / за заг. ред. Є. П. Школьного. Одеса: Екологія, 2013. 346 с.
6. Кобрін В.М. Метеорологія і кліматологія. Х.: ХАІ, 2006. 355 с.
7. Коваленко Ю. Л. Метеорологія і кліматологія: конспект лекцій. Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. Х.: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. 65 с.
8. Проценко Г.Д. Метеорологія та кліматологія. К.: НПУ ім. Драгоманова, 2007. 265 с.
9. Таранова Н. Б. «Метеорологія і кліматологія в завданнях і запитаннях»: методична розробка. Тернопіль: ТНПУ імені Володимира Гнатюка, 2015. 118 с.
10. Чернюк Г. В., Лихолат В. Метеорологія і кліматологія: навч. пос. для географ. факул. вищих навч. закл. Тернопіль: Підручники і посібники, 2005. С. 91-92.

Інтернет-ресурси:

1. Атлас стихійних явищ на території України. URL: <http://zakon4.rada.gov.ua/> (дата звернення: 06.05.2025).
2. Всесвітня метеорологічна організація. URL: www.wmo.ch (дата звернення: 06.05.2025).
3. Український гідрометеорологічний центр. URL: <https://meteo.gov.ua/> (дата звернення: 06.05.2025).
4. Українське метеорологічне та гідрологічне товариство. URL: <http://umhs.org.ua/> (дата звернення: 06.05.2025).
5. Метеорологія і кліматологія: електронний підручник. URL: <http://geology.lnu.edu.ua/> (дата звернення: 06.05.2025).
6. Міжурядова група експертів з питань змін клімату. URL: www.ipcc.ch
7. Національний центр атмосферних досліджень URL: <http://gisclimatechange.ucar.edu> (дата звернення: 06.05.2025)
8. Сторінка Всесвітньої Метеорологічної організації. URL: <http://www.wmo.int> (дата звернення: 06.05.2025).



Метеорологія і кліматологія

Інструктивно-методичні
матеріали до виконання
практичних робіт
для здобувачів вищої освіти
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
ОПП Екологія