

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ЦЕНТР «МАЛА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ»

Навчальна програма з позашкільної освіти
дослідницько-експериментального напрямку
«Метеорологія та кліматологія»

1 рік навчання

Київ 2023

Автори:

Сніжко Сергій Іванович — завідувач кафедри метеорології та кліматології географічного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка, доктор географічних наук, професор;

Паламарчук Людмила Василівна — доцентка кафедри метеорології та кліматології географічного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка, кандидатка географічних наук;

Щербань Ірина Михайлівна — доцентка кафедри метеорології та кліматології географічного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка, кандидатка географічних наук;

Курлова Зінаїда Олександрівна — заступниця директора з методичної роботи Комунального позашкільного навчального закладу «Київська Мала академія наук учнівської молоді».

«Схвалено для використання в освітньому процесі»

Рішення експертної комісії з позашкільної освіти від 29.03.2023

(протокол № 1)

Зареєстровано у Каталозі надання грифів навчальній літературі та навчальним програмам за № 8.0026-2023

*Рекомендовано науково-методичною радою
Національного центру «Мала академія наук України»
(протокол № 1 від 27 січня 2023 року)*

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Метеорологія та кліматологія є науками природничого циклу, які вивчають одну з географічних оболонок — атмосферу. Сучасні дослідження в галузі метеорології та кліматології на сьогодні перебувають у центрі інформаційних повідомлень у засобах масової інформації, оскільки саме вони спроможні пролити світло на майбутнє нашої планети з огляду на реальні та потенційні кліматичні зміни.

Пропонована навчальна програма гуртка «Метеорологія та кліматологія» (далі — програма) спрямована на формування в здобувачів освіти прагнення системного пошуку, поглиблення знань у галузі метеорології та кліматології, засвоєння спеціальної наукової термінології, вироблення аналітичного погляду на проблеми сьогодення. Програма розрахована на здобувачів освіти старшої школи, які бажають розширити, поглибити знання з природничих наук і долучитися до науково-дослідницької діяльності.

Навчальна програма відповідає сучасним вимогам до навчально-виховного процесу в позашкільних навчальних закладах, ґрунтується на Державному стандарті базової і повної середньої освіти.

Метою програми є опанування учнями основних понять про атмосферні явища у процесі науково-дослідницької діяльності.

Основні **завдання** програми полягають у формуванні в здобувачів освіти таких компетентностей:

- *пізнавальної*: формування в здобувачів освіти географічної картини світу; світоглядного розуміння природи Землі, її географічної оболонки; оволодіння основними науковими поняттями, термінами в галузі метеорології та кліматології, розвиток пізнавального інтересу, розширення знань про науково-дослідницьку діяльність;
- *практичної*: формування уміння застосовувати географічні знання для пояснення та оцінки географічних процесів і явищ, самостійно набувати нові знання з метеорології та кліматології; оволодіння навичками проведення наукових та польових досліджень з мікроклімату; формування навичок складання прогнозу погоди; набуття практичного досвіду науково-дослідницької діяльності;
- *творчої*: набуття досвіду власної творчої діяльності; розвиток інтелектуальних і творчих здібностей у процесі метеорологічних спостережень; формування творчих підходів у науково-дослідницькій діяльності; розвиток інтересу до природничих наук;
- *соціальної*: формування емоційно-ціннісного ставлення до природи, до себе, до людей; виховання загальнолюдських цінностей; позитивних якостей емоційно-вольової сфери (самостійності, наполегливості, працелюбності тощо).

Програма розрахована на роботу з учнями 10–11 класів і передбачає навчання дітей у групі вищого рівня протягом одного року. На опрацювання навчального матеріалу відводиться 324 години на рік (9 годин на тиждень).

Зміст програми реалізується з огляду на здібності й вікові особливості здобувачів освіти за допомогою як традиційних форм і методів навчання (індивідуальна, групова форми, бесіди, лекції, екскурсії, практикуми на місцевості, у наукових закладах, спостереження), так і інтерактивних методів (круглий стіл, ділова гра, мозкова атака, презентація тощо).

Під час проведення занять керівник гуртка використовує різноманітні засоби навчання: наочні посібники, колекції, картографічний, роздатковий матеріал, технічні засоби навчання.

Проведення практичних занять є важливою і невід'ємною складовою навчального плану гуртка. Особливу увагу слід зосередити на формуванні вмінь та навичок здобувачів освіти щодо розуміння фізичних процесів у атмосфері та гідросфері Землі, фізичних основ теоретичних та прикладних досліджень.

Програму побудовано з окремих інформаційних блоків. На заняттях секції можливе вивчення матеріалу одразу кількох блоків.

Основний принцип побудови заняття — оптимальне поєднання та чергування різного виду діяльності, що дає учням змогу зберігати інтерес до географічних та метеорологічних наук і якісно засвоювати знання.

Контроль та оцінювання знань здобувачів освіти здійснюється під час проведення співбесід, виконання практичних завдань, участі в конкурсах, тематичних заходах.

Програму гуртка можна використовувати під час організації занять у групах індивідуального навчання відповідно до Положення про порядок організації індивідуальної та групової роботи в позашкільних навчальних закладах, що затверджене наказом Міністерства освіти і науки України від 11.08.2004 р. № 651 (зі змінами, внесеними згідно з наказом Міністерства освіти і науки України від 10.12.2008 р. № 1123).

Вищий рівень
НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

Розділ, тема	Кількість годин		усього
	теоретичних	практичних	
Вступ	1	2	3
Розділ 1. Формування метеорологічних знань	9	24	33
1.1. Метеорологія — наука про атмосферу. Розвиток наукової методики вивчення атмосфери	3	6	9
1.2. Вертикальний поділ атмосфери. Горизонтальна неоднорідність	3	9	12
1.3. Повітряні маси й атмосферні фронти	3	9	12
Розділ 2. Система і методи метеорологічних досліджень атмосфери, їх структура та організація	12	24	36
2.1. Гідрометслужба та її завдання. Всесвітня метеорологічна організація	9	12	21
2.2. Сучасні методи дослідження атмосфери	3	12	15
Розділ 3. Особливості радіаційного і термічного режимів атмосфери та земної поверхні	6	12	18
3.1. Сонячна енергія як основне джерело розвитку атмосферних процесів	3	6	9
3.2. Термічний режим атмосфери та закономірності його формування	3	6	9
Розділ 4. Водний режим атмосфери	12	27	39
4.1. Кругообіг води в географічній оболонці. Атмосферна ланка кругообігу	3	9	12
4.2. Продукти конденсації в атмосфері	3	6	9

4.3. Процеси опадоутворення. Генетичні типи атмосферних опадів	6	12	18
Розділ 5. Атмосферний тиск. Баричне поле та вітер	12	27	39
5.1. Розподіл атмосферного тиску в просторі. Основні види баричних систем	3	9	12
5.2. Сили, що зумовлюють рух повітря (вітер). Структура вітру	3	6	9
5.3. Загальна циркуляція атмосфери та механізми її утворення	6	12	18
Розділ 6. Основні відомості про клімат і кліматоутворювальні процеси	9	18	27
6.1. Клімат. Історія формування знань про клімат. Класифікації клімату	3	6	9
6.2. Поняття про кліматичні ресурси. Прогноз змін клімату	6	12	18
Розділ 7. Основи науково-дослідницької діяльності	37	71	108
7.1. Поняття про науково-дослідницьку роботу	6	12	18
7.2. Проведення дослідження	16	17	33
7.3. Написання та оформлення дослідницької роботи	15	42	57
Розділ 8. Організаційно-масові заходи в галузі метеорології та кліматології	3	15	18
8.1. Наукові конференції та конкурси	3	6	9
8.2. Екскурсії, лекторії, тематичні заходи	—	9	9
Підсумок	1	2	3
Разом	102	222	324

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

Вступ (3 год)

Теоретична частина. Мета і завдання роботи гуртка. Правила поведінки у навчальному закладі та кабінеті. Правила гігієни та санітарії, безпеки життєдіяльності під час роботи за комп'ютером, проведення занять, практичних робіт, екскурсій, польових досліджень. Організаційні питання.

Практична частина. Проведення бесіди «Як стати дослідником».

РОЗДІЛ 1. Формування метеорологічних знань (33 год)

1.1. Метеорологія — наука про атмосферу. Розвиток наукової методики вивчення атмосфери (9 год)

Теоретична частина. Метеорологія — наука про атмосферу, її склад, будову, властивості, атмосферні явища, атмосферні процеси, метеорологічні величини. Розвиток наукової методики вивчення атмосфери. Історія досліджень атмосфери Землі.

Практична частина. Ознайомлення з метеорологічними приладами та принципом їх роботи.

1.2. Вертикальний поділ атмосфери. Горизонтальна неоднорідність (12 год)

Теоретична частина. Шари атмосфери, їх неоднорідність, процеси, характерні для кожного шару.

Практична частина. Вивчення синоптичної карти. Ознайомлення з методами оброблення синоптичних карт.

1.3. Повітряні маси й атмосферні фронти (12 год)

Теоретична частина. Повітряні маси, їх розміри, характеристика повітряних мас, їх трансформація. Виникнення атмосферних фронтів, погода в зоні дії фронтів.

Практична частина. Ознайомлення зі способами зображення атмосферних фронтів на синоптичних картах.

РОЗДІЛ 2. Система і методи метеорологічних досліджень атмосфери, їх структура та організація (36 год)

2.1. Гідрометслужба та її завдання. Всесвітня метеорологічна організація (21 год)

Теоретична частина. Історія виникнення та розвитку гідрометеорологічної служби України. Завдання та робота гідрометеорологічної служби. Всесвітня метеорологічна організація.

Практична частина. Семінари: «Перші пам'ятки людства в галузі погоди і клімату», «Спостереження за погодою давніх греків. Перша книжка про атмосферні явища», «“Метеорологіка” Арістотеля і трактат Теофраста», «Внесок М. В. Ломоносова у розвиток метеорології».

Проекти «Зміни уявлень про клімат», «Астрономічний клімат». Дискусія «Мистецтво про клімат. Відмінність клімату від погоди. Необхідність створення метеорологічних обсерваторій. Гідрометеослужба України».

2.2. Сучасні методи дослідження атмосфери (15 год)

Теоретична частина. Сучасні методи дослідження атмосфери: аерокосмічний, супутниковий, математичне чисельне моделювання, комп'ютерне картографування.

Практична частина. Семінари «Сучасні дослідження атмосфери Землі», «Система збирання й оброблення метеорологічної інформації», «Синхронні спостереження на метеорологічних станціях», «Всесвітня служба погоди», «Види прогнозів погоди».

Дискусія «Наукова революція VII ст. Винахід барометра, термометра та інших фізичних приладів».

РОЗДІЛ 3. Особливості радіаційного і термічного режимів атмосфери та земної поверхні (18 год)

3.1. Сонячна енергія як основне джерело розвитку атмосферних процесів (9 год)

Теоретична частина. Географічний розподіл потоків сонячної радіації (радіаційний баланс). Особливості засвоєння сонячної енергії різними видами земної поверхні (океан, суходіл).

Практична частина. Складання порівняльної характеристики географічного розподілу радіаційного балансу на матеріалі регіону проживання та одного з регіонів світу.

Ділова гра «Парниковий ефект: причини і наслідки».

3.2. Термічний режим атмосфери та закономірності його формування (9 год)

Теоретична частина. Періодичні і неперіодичні зміни температури повітря у приземному шарі. Особливості добового і річного ходу температури повітря над суходолом та океаном. Поняття про континентальність клімату.

Практична частина. Побудова й аналіз графіків добового та річного ходу температури повітря вашого міста. Мінідослідження «Температурні шкали та формули переходу між ними», «Зона комфорту для людини», «Метеорологічні прилади для безпосередніх термінових вимірів і безперервної реєстрації».

РОЗДІЛ 4. Водний режим атмосфери (39 год)

4.1. Кругообіг води в географічній оболонці. Атмосферна ланка кругообігу (12 год)

Теоретична частина. Роль атмосферної ділянки кругообігу води у формуванні режиму зволоження. Атмосфера — провідний компонент кліматичної системи. Склад сухого повітря поблизу поверхні Землі. Зміна вмісту деяких газів. Аерозолі природного та антропогенного походження. Маса

земної атмосфери. Поділ атмосфери на шари. Поділ атмосфери на шари за характером зміни температури повітря залежно від висоти. Поняття про атмосферні фронти. Вертикальний розріз положення атмосферного фронту. Сили градієнта, сила Коріоліса, відцентрові сили та їх вплив на формування клімату.

Практична частина. Ознайомлення з приладами для вимірювання вологості повітря та принципом їх роботи. Робота математичної лабораторії «Визначення парціального тиску водяної пари; абсолютної вологості або густини водяної пари; масової частки водяної пари (питомої вологості); відношення суміші; відносної вологості; точки роси; дефіциту насичення або дефіциту парціального тиску водяної пари».

4.2. Продукти конденсації в атмосфері (9 год)

Теоретична частина. Шляхи надходження та способи поширення водяної пари в атмосфері. Особливості фазових перетворень води в атмосфері. Вологість повітря та основні її характеристики. Добовий та річний хід вологості повітря. Вертикальний розподіл вологості повітря в атмосфері.

Продукти конденсації в атмосфері. Особливості конденсації водяної пари в атмосфері. Ядра конденсації. Умови утворення туманів, хмар та інших гідрометеорів. Вплив туманів на роботу транспорту й інших галузей народного господарства. Класифікація хмар та спостереження за хмарами.

Практична частина. Спостереження за характеристиками вологості повітря.

Творча робота «Скупчення рідких і твердих або тих та інших разом часток води, що зависли в повітрі (хмари, тумани), випадають в атмосфері (опадів), осідають на предметах біля земної поверхні або в атмосфері (роса, іній, ожеледь, паморозь) або піднімаються вітром із поверхні землі (хуртовини)».

4.3. Процеси опадоутворення. Генетичні типи атмосферних опадів (18 год)

Теоретична частина. Фізичні процеси, що призводять до утворення опадів. Основні види атмосферних опадів. Добовий і річний хід опадів. Вплив географічних чинників на розподіл опадів. Оптичні й електричні явища, що виникають під час утворення хмар та опадів (гроза, райдуга). Сніговий покрив та його кліматоутворювальне значення. Поняття про зволоження території. Коефіцієнт зволоження.

Практична частина. Нанесення на контурну карту земної кулі розподілу річних сум опадів та опис закономірностей їх річного ходу в різних регіонах.

Семінар «Активні впливи на розвиток туманів і хмар».

РОЗДІЛ 5. Атмосферний тиск. Баричне поле та вітер (39 год)

5.1. Розподіл атмосферного тиску в просторі. Основні види баричних систем (12 год)

Теоретична частина. Географічний розподіл атмосферного тиску на рівні моря. Поняття про центри дії атмосфери. Поняття про атмосферний тиск, одиниці його вимірювання.

Практична частина. Складання письмової характеристики особливостей циркуляції у помірних широтах.

Семінари «Адіабатичні зміни стану повітря в атмосфері», «Вертикальний градієнт стратифікації», «Метеорологічні прилади для безпосередніх термінових вимірів і безперервної реєстрації».

5.2. Сили, що зумовлюють рух повітря (вітер). Структура вітру (9 год)

Теоретична частина. Вплив перешкод на напрямок і швидкість вітру. Методи визначення швидкості та напрямку вітру. Безперервний рух атмосфери. Вітер — найважливіша характеристика погоди і клімату. Швидкість і напрямок вітру. Оцінка швидкості вітру за шкалою Бофорта. Неупорядкований рух окремих частинок повітря.

Практична частина. Спостереження за характеристиками вітру на шкільному метеорологічному майданчику. Проєкти «Бора, торнадо, сильні вітри», «Вітер і турбулентність».

5.3. Загальна циркуляція атмосфери та механізми її утворення (18 год)

Теоретична частина. Особливості циркуляції атмосфери в нижній тропосфері. Поняття про пасати, мусони, тропічні циклони, позатропічні циклони та антициклони.

Сучасні підходи до прогнозів погоди. Поняття про синоптичні карти.

Синоптичний метод вивчення атмосфери.

Практична частина. Ознайомлення з методикою проведення стаціонарних та польових вимірювань атмосферного тиску. Творчі роботи «Методи досліджень, які застосовують у метеорології», «Система збору й обробки метеорологічної інформації».

РОЗДІЛ 6. Основні відомості про клімат і кліматоутворювальні процеси (27 год)

6.1. Клімат. Історія формування знань про клімат. Класифікації клімату (9 год)

Теоретична частина. Походження клімату й особливості його прояву в різних частинах земної кулі. Поняття про кліматичні показники, методи їх отримання. Основні види кліматичної інформації та способи її представлення. Місцевий клімат і мікроклімат. Значення вивчення клімату для господарської діяльності людини.

Практична частина. Визначення основних кліматичних показників для обраного пункту і складання кліматичного опису. Обробка та аналіз кліматологічних спостережень. Кліматичні середні й крайні величини.

6.2. Поняття про кліматичні ресурси. Прогноз змін клімату (18 год)

Теоретична частина. Різноманітність кліматичних ресурсів світу. Кліматичні ресурси України. Глобальне потепління — міф чи реальність?

Практична частина. Круглі столи «Гіпотези про глобальні зміни клімату», «Регіональні зміни клімату України», «Використання кліматичних ресурсів України».

РОЗДІЛ 7. Основи науково-дослідницької діяльності (108 год)

7.1. Поняття про науково-дослідницьку роботу (18 год)

Теоретична частина. Напрямок наукового дослідження. Особливості учнівської науково-дослідницької діяльності. Мета, завдання наукової роботи. Визначення новизни та актуальності наукової проблеми. Вибір теми дослідження. Наукова проблема як початкова ланка дослідження. Постановка запитань як спосіб формулювання теми і визначення завдань дослідження.

Гіпотеза як ідея відповіді на проблему і завдання дослідження. Способи перевірки гіпотези. Проведення дослідження за допомогою спостереження чи експерименту. Основні правила проведення спостереження в географічному дослідженні.

Бібліотека та мережа «Інтернет» як бази даних інформації. Види джерел наукової інформації: підручники, наукові статті, енциклопедії, атласи, архіви. Карти як джерела географічної інформації. Правила використання інформації під час дослідження — цитування і посилання.

Структура тексту науково-дослідницької роботи — титульний аркуш, зміст, перелік умовних позначень і скорочень, вступ, основна частина, висновки, список використаної літератури, додатки (за потреби). Вимоги до оформлення науково-дослідницької роботи.

Програми для створення презентації, їх інструменти.

Практична частина. Ознайомлення з тематикою науково-дослідницьких робіт. Вибір напрямку і теми дослідження. Формулювання актуальності теми. Визначення об'єкта і предмета дослідження. Складання плану дослідницької роботи. Вибір методів дослідження залежно від поставленої мети. Пошук інформації у різноманітних джерелах для підтвердження чи спростування гіпотез і суджень стосовно проблеми дослідження.

7.2. Проведення дослідження (33 год)

Теоретична частина. Складання плану дослідження (спостереження), на якому базується робота. Об'єкт, предмет дослідження, методи, необхідні для проведення дослідження. Розроблення концепції дослідження, визначення мети і завдань. Планування процесу дослідження. Вибір методів дослідження. Організація умов експерименту, збір матеріалу. Обробка даних: статистична, теоретична, математична, картографічна. Систематизація матеріалів дослідження: підбиття підсумків, підготовка тексту науково-дослідницької роботи. Оприлюднення результатів дослідження.

Практична частина. Виконання науково-дослідницької роботи за індивідуальними планами здобувачів освіти і завданнями керівника гуртка. Аналіз проблеми за обраною темою у науковій літературі і практиці. Визначення мети і завдань роботи. Складання плану наукової роботи. Вибір методів дослідження. Опрацювання й систематизація наукової літератури. Підготовка та проведення дослідження. Складання плану спостереження. Опис ходу дослідження. Представлення результатів спостереження.

7.3. Написання та оформлення дослідницької роботи (57 год)

Теоретична частина. Ознайомлення з основними вимогами до оформлення роботи. Структура тексту наукової роботи: титульний аркуш, зміст, перелік умовних позначень та скорочень, вступ, основна частина, висновки, список використаної літератури, додатки (за потреби).

План викладення тексту дослідження. Підготовка чернетки як початковий етап написання дослідницької роботи. Особливості написання вступу та висновків роботи. Специфіка оформлення списку використаних джерел. Додатки: їх зміст, особливості оформлення.

Основні вимоги до написання доповіді. Структура доповіді. Методи викладення матеріалу. Підготовка презентації роботи. Поради доповідачеві. Ораторське мистецтво. Загальні правила ведення дискусії.

Практична частина. Вивчення вимог до оформлення роботи. Написання тексту роботи за планом і чернеткою. Оформлення посилань на наукову літературу. Формування списку використаної літератури. Укладання додатків до наукової роботи. Написання та оформлення дослідницької роботи. Підготовка доповіді та презентації. Опанування програми для презентації. Підготовка до виступу.

РОЗДІЛ 8. Організаційно-масові заходи в галузі метеорології та кліматології (18 год)

8.1. Наукові конференції та конкурси (9 год)

Теоретична частина. Особливості організації, проведення й участі в наукових заходах і конкурсах із природничих та географічних наук (Всеукраїнський конкурс екологічних проєктів «Екопогляд», Всеукраїнський онлайн-турнір «Відкрита природнича демонстрація» тощо).

Практична частина. Участь у конференціях, конкурсах, олімпіадах різних рівнів.

8.2. Екскурсії, лекторії, тематичні заходи (9 год)

Практична частина. Екскурсія до метеорологічної станції. Участь у природничо-географічних екскурсіях. Лекторії. Тематичні заходи різних рівнів.

Підсумок (3 год)

Теоретична частина. Підбиття підсумків роботи гуртка протягом року. Поради і рекомендації щодо подальшої науково-дослідницької діяльності.

Практична частина. Презентація найкращих учнівських науково-дослідницьких робіт.

ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ

Здобувачі освіти мають знати:

- правила внутрішнього розпорядку закладу освіти;
- права та обов'язки членів гуртка;
- основи правильної організації робочого місця;
- правила санітарії, гігієни та безпеки життєдіяльності під час роботи за комп'ютером, проведення занять, практичних робіт, екскурсій, польових досліджень;
- понятійно-термінологічний апарат з метеорології та кліматології;
- закони формування атмосфери Землі;
- особливості радіаційного і термічного режимів атмосфери та земної поверхні;
- поняття про водний режим атмосфери;
- основні види баричних систем;
- історію формування знань про клімат, класифікацію клімату;
- кліматичні ресурси України;
- методику проведення простих метеорологічних спостережень;
- поняття про науково-дослідницьку діяльність;
- загальну структуру наукової роботи;
- поняття теми, мети, об'єкта, предмета і завдань дослідження;
- методи наукового дослідження;
- специфіку роботи з науковою інформацією;
- вимоги до оформлення науково-дослідницької роботи;
- особливості оформлення доповіді та презентації на захисті дослідження;
- правила ораторського мистецтва і ведення дискусії.

Здобувачі освіти мають уміти:

- дотримуватися правил санітарії, гігієни та безпеки життєдіяльності під час роботи за комп'ютером, проведення занять, практичних робіт, досліджень, екскурсій;
- виявляти кліматичні закономірності на регіональному і глобальному рівнях, особливості життєдіяльності в різних метеорологічних та кліматичних умовах;
- опрацьовувати кліматичну інформацію;
- аналізувати процеси взаємодії та взаємопроникнення компонентів природи в межах географічної оболонки;
- працювати з науковою літературою, аналізувати і робити висновки;

- визначати тему наукової роботи;
- формувати тему, мету, об'єкт, предмет і завдання наукового дослідження;
- характеризувати актуальність, теоретичну та практичну цінність дослідження;
- опрацьовувати літературні джерела, інтернет-ресурси;
- аналізувати дослідницькі спостереження;
- оформлювати науково-дослідницьку роботу відповідно до вимог;
- готувати презентаційний матеріал;
- виголошувати доповідь і презентувати дослідження на захисті;
- володіти правилами ораторського мистецтва і ведення дискусії.

Здобувачі освіти мають набути досвіду:

- роботи з метеорологічними приладами і синоптичними картами;
- проведення стаціонарних і польових вимірювань напрямку і швидкості вітру;
- аналізу даних метеорологічних спостережень;
- спостереження за висотою снігового покриву;
- визначення кліматичних особливостей регіону;
- спостереження за хмарністю;
- вимірювання кількості опадів;
- спостереження за температурою повітря;
- написання та публічного захисту дослідницької роботи;
- відбору наукової літератури з обраної теми дослідження, її опрацювання та узагальнення;
- планування дослідницької роботи;
- оформлення результатів пошукової, дослідницької роботи;
- підготовки тексту доповіді і презентації за результатами наукового дослідження;
- участі в конференціях, конкурсах, олімпіадах, тематичних заходах.

ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ

Обладнання, прилади, наочність	К-сть, шт.
Комп'ютер	10
Принтер	1
Мультимедійні технічні засоби (комплект)	1
Сканер	1
Фотоапарат	3–4
Кінокамера	1
Канцелярське приладдя	За кількістю здобувачів освіти
Карти світу, України, регіонів (загальні й тематичні)	Індивідуальні та настінні
Тематичні атласи світу і України	Індивідуальні та настінні
Глобус	2–3
Комплексні та спеціальні карти й атласи, таблиці (різномасштабні)	Індивідуальні та настінні
Топографічні карти та навчальні топографічні карти (різномасштабні)	Індивідуальні та настінні
Плани та схеми місцевостей, карти спортивного орієнтування	Індивідуальні та настінні
Обладнання для гідрологічних досліджень: компас; кутомір; палетка; курвіметр; мірні рейки; трос або лотінь; мірні стакани; прозорі ємності; поплавки; етикетки; шкала кольору	10–15 2 5–10 5 У разі потреби
Прилади для метеоспостережень: барометр; анемометр; термометр (різні); гігрометр;	2–4 2–4 4–6 2–4

плювіограф; шифрувальна таблиця	2 На групу
Спеціальне спорядження для польової практики: намети; спальники; рюкзак; вогнищеве спорядження та ін.	На групу та індивідуальне (в разі потреби)

ЛІТЕРАТУРА

(використана під час розроблення навчальної програми)

1. Вальчук-Оркуша О. М., Ситник О. І. Метеорологія з основами кліматології : навч. посіб. Умань : ВПЦ «Візаві», 2015. 223 с.
2. Гончаренко С. У. Фізика атмосфери. Київ : Либідь, 1990. 124 с.
3. Загальне землезнавство. Практикум : навч. посіб. / за ред. М. Ю. Кулаковської, П. О. Шкрябія. Київ : Вища школа. Головне вид-во, 1981. С. 37–103.
4. Ковальчук В. В., Федонюк М. А. Метеорологія і кліматологія : методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для студ. Луцьк : ЛДТУ, 2007. 60 с.
5. Метеорологія та кліматологія (фізика атмосфери) : методичні вказівки до самостійної роботи студентів / уклад.: В. В. Фурман, Ю. М. Віхоть, О. М. Павлюк. Львів : Львівський національний університет імені Івана Франка, 2016. 56 с.
6. Метеорологія та кліматологія : методичні вказівки до проведення практичних занять та самостійної роботи студентів / уклад. Я. В. Радовенчик. Київ : НТУУ «КПІ», 2013. 14 с.
7. Метеорологія та кліматологія : текст лекцій / уклад. М. В. Сарапіна. НУЦЗУ, 2016. 207 с.
8. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу «Метеорологія і кліматологія» / уклад. В. О. Тюленева. Суми : Видавництво СумДУ, 2010. 84 с.
9. Нетробчук І. М. Практикум із курсу «Метеорологія та кліматологія» : навч. посіб. для студ. геогр. ф-ту. Луцьк : Волин. нац. ун-т ім. Лесі Українки, 2011. 180 с. (Посібники та підручники ВНУ імені Лесі Українки).