

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки
Кафедра фізичної географії

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-педагогічної і
навчальної роботи та рекрутації,
проф. Гаврилюк С. В. _____

_____ 2015 р.

МЕТЕОРОЛОГІЯ ТА КЛІМАТОЛОГІЯ

РОБОЧА ПРОГРАМА

нормативної навчальної дисципліни

підготовки бакалавр

напряму 6.040104 “Географія”

Робоча програма навчальної дисципліни „Метеорологія та кліматологія”
для студентів за напрямом підготовки бакалавр напряму 6.040104
„Географія”.

” _____ ” _____, 2015 р. – 19 с.

Розробник: к. г. н., доц. кафедри географії Нетробчук І. М.

Рецензент: Боярин М. В., кандидат географічних наук, доцент кафедри
екології та охорони навколишнього середовища

**Робоча програма навчальної дисципліни затверджена на засіданні
кафедри географії**

протокол № 1 від 01 вересня 2015 р.

Завідувач кафедри: _____ (Зузук Ф. В.)

**Робоча програма навчальної дисципліни
схвалена науково-методичною комісією географічного факультету**

протокол № _____ від _____ 2015 р.

Голова науково-методичної
комісії факультету _____ (Поручинський В. І.)

**Робоча програма навчальної дисципліни
схвалена науково-методичною радою університету**

протокол № _____ від _____ 2015 р.

Вступ

Робоча програма навчальної дисципліни „Метеорологія і кліматологія”, складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалавр напряму 6.040104 “Географія”.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є вивчення атмосферних явищ та процесів в нижній атмосфері (метеорологія) та умови формування при цьому погоди й клімату Землі (кліматологія).

Міждисциплінарні зв’язки: передбачає знання таких навчальних курсів, як астрономії, географії, фізики, хімії, математики та інших природничих дисциплін.

Програма навчальної дисципліни складається з таких **змістових модулів**:

1. Метеорологія.
2. Кліматологія.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Кількість кредитів – 4	0401 – Природничі науки 6.040104 “Географія”	Нормативна
Модулів – 3	Географія	Рік підготовки – 1
Змістових модулів – 2		Семестр – 2
Загальна кількість годин – 120		Лекції – 28 год Практичні – 26 год
Тижневих годин (для денної форми навчання):	Бакалавр	Лабораторні – 0 год
аудиторних – 4		Самостійна робота – 58 год
консультації – 0,5		Консультація – 8 год
самостійної роботи – 4		Форма контролю: <u>екзамен</u>

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою навчальної дисципліни „Метеорологія і кліматологія” є формування у студентів знань про основні атмосферні явища і процеси, що формують метеорологічний, кліматичний та екологічний стан планети та окремих її регіонів.

Основними завданнями дисципліни „Метеорологія і кліматологія” є: 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.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

знати : предмет і методи метеорології та кліматології в системі наук, склад повітря та будову атмосфери, радіаційний, тепловий режим атмосфери, вода в атмосфері, баричне поле й вітер, атмосферну циркуляцію, кліматоутворення та його чинники, класифікацію кліматів Землі, крупномасштабні зміни клімату.

вміти : пояснювати основні кліматичні закономірності Землі, метеорологічні процеси та явища, проводити метеорологічні та мікрокліматичні спостереження, правильно тлумачити метеорологічні явища й погодні зміни, завбачення погоди, складати кліматичний опис регіону, організувати шкільний метеорологічний майданчик, будувати графіки ходу метеоелементів, складати і читати кліматичні карти, аналізувати синоптичні ситуації, характеризувати кліматичні ресурси та їх використання.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 120 години / 4 кредити ECTS.

3. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. МЕТЕОРОЛОГІЯ

Тема 1. ПРЕДМЕТ, МЕТОДИ І ЗМІСТ МЕТЕОРОЛОГІЇ ТА КЛІМАТОЛОГІЇ

Атмосфера, погода, клімат. Місце метеорології і кліматології в системі наук. Спостереження й експеримент, статистичний аналіз, фізико-математичне моделювання, роль ЕОМ. Метеорологічна мережа, метеорологічна служба, Всесвітня метеорологічна організація. Всесвітня служба погоди: наземна та космічна системи спостережень, глобальна система зв'язку, система опрацювання даних. Всесвітня кліматична програма (ВКП). Народногосподарське значення метеорології і кліматології. Основні етапи історії розвитку метеорології і кліматології.

Тема 2. СКЛАД І БУДОВА АТМОСФЕРИ

Склад сухого чистого повітря біля поверхні землі. Водяна пара у повітрі, тиск водяної пари і відносна вологість та їх залежність від температури. Зміна складу повітря з висотою. Газові та аерозольні домішки атмосферного повітря, озон. Густина повітря.

Будова атмосфери: основні сфери та їх особливості. Гомосфера і гетеросфера. Тропосфера, стратосфера, мезосфера, термосфера та перехідні сфери між ними. Іоносфера й екзосфера.

Тема 3. ТЕРМОДИНАМІКА АТМОСФЕРИ

Термодинаміка атмосфери. Перший закон термодинаміки. Адіабатичні процеси в атмосфері. Сухо- і вологадіабатичні зміни температури повітря. Псевдоадіабатичний процес. Аерологічна діаграма. Потенційна температура. Типи вертикального розподілу температури.

Тема 4. РАДІАЦІЙНИЙ РЕЖИМ АТМОСФЕРИ

Електромагнітна та корпускулярна радіація. Короткохвильова сонячна й довгохвильова (земна та атмосферна) радіація. Теплова та променева рівновага Землі. Сонячна стала. Спектральний склад сонячної радіації. Поглинання і розсіювання сонячної радіації в атмосфері. Явища, які пов'язані з розсіюванням: розсіяне світло, сутінки і зоря, метеорологічна видимість. Пряма сонячна радіація. Закон послаблення радіації в атмосфері. Коефіцієнт прозорості, чинник мутності. Сумарна радіація. Відбита радіація й альbedo. Поглинена радіація. Освітленість. Випромінювання земної поверхні, зустрічне випромінювання, ефективне випромінювання. Радіаційний баланс земної поверхні. Парниковий ефект. Планетарне альbedo Землі.

Розподіл сонячної радіації в атмосфері. Географічний розподіл сумарної радіації та радіаційного балансу земної поверхні.

Тема 5. ТЕПЛОВИЙ РЕЖИМ АТМОСФЕРИ

Причини змін температури повітря, індивідуальні та локальні зміни. Тепловий баланс земної поверхні. Відмінності у тепловому режимі ґрунту і водойм. Добовий і річний хід температури поверхні ґрунту. Поширення температурних коливань в глибину ґрунту. Горизонти постійної добової та річної температури. Вплив рослинного та снігового покриву на температуру ґрунту. Добовий і річний хід температури поверхні водойм. Поширення температурних коливань у воді.

Добовий хід температури повітря і його зміни з висотою. Неперіодичні зміни температури повітря. Міждобова мінливість температури повітря. Заморозки. Річна амплітуда температури повітря і континентальність клімату. Типи річного ходу температури повітря. Мінливість середніх місячних і річних температур. Приведення температури до рівня моря. Карти ізотерм. Географічний розподіл температури біля земної поверхні. Температури широтних кіл, аномалії температури. Температура півкуль і Землі загалом. Середній розподіл температури повітря з висотою. Стратифікація повітряних мас, стратифікація атмосфери, її роль у розвитку вертикальних рухів. Конвекція. Прискорення конвекції. Інверсії температури та їх типи. Тепловий баланс системи Земля-атмосфера.

Тема 6. ВОДА В АТМОСФЕРІ

Вологообіг. Насичення і випаровуваність. Транспірація, сумарне випаровування. Швидкість випаровування. Географічний розподіл випаровування. Характеристики вологості повітря. Добовий і річний хід вологості повітря, її географічний розподіл і зміна з висотою. Конденсація і сублімація в атмосфері. Ядра конденсації і сублімації.

Тема 7. ХМАРИ Й ТУМАНИ

Хмари, мікроструктура і водність хмар. Міжнародна класифікація хмар. Генетичні типи: хмари висхідного ковзання, шаруваті хмари, хмари конвекції, орографічні хмари; їх види. Оптичні явища в хмарах. Хмарність, її добовий і річний хід, географічний розподіл. Тривалість сонячного сьйва. Димка (серпанок), туман, імла. Умови утворення туманів. Географічний розподіл туманів. Смог.

Тема 8. ОПАДИ Й АТМОСФЕРНА ЕЛЕКТРИКА

Утворення опадів, конденсація і коагуляція. Види опадів, що випадають із хмар (дощ, мряка, сніг, крупа, град тощо). Електрика хмар і опадів. Гроза. Блискавка і грім. Наземні гідрометеори (роса, іній, паморозь, рідкий і твердий наліт, ожеледиця). Зледеніння літаків.

Характеристика режиму опадів. Добовий і річний хід опадів. Географічний розподіл опадів і характеристика зволоження. Посухи. Водний баланс на земній поверхні. Сніговий покрив, його вимір і кліматичне значення. Заметіль (хуртовина).

Тема 9. БАРИЧНЕ ПОЛЕ Й ВІТЕР

Баричне поле, ізобаричні поверхні, карти ізобар. Поняття про геопотенціал, карти баричної топографії. Горизонтальний баричний градієнт. Баричні системи. Зміни тиску в часі, неперіодичні зміни, і добовий хід. Міждобова мінливість тиску. Річний хід, місячні та річні аномалії тиску. Середній розподіл тиску на земну поверхню в січні і липні.

Вітер, його швидкість і напрямок. Роза вітрів. Карти вітру, лінії напруження, ізотахи. Збіжність і розходження ліній напруження. Турбулентність вітру. Вплив перешкод на вітер.

Сили, що діють в атмосфері: вага, градієнт тиску, сила Коріоліса Землі. Геострофічний і градієнтний вітер. Вплив тертя на вітер. Рівень тертя. Баричний закон вітру. Термічний вітер. Зміна вітру з висотою. Добовий хід вітру.

Тема 10. ПОВІТРЯНІ МАСИ ТА АТМОСФЕРНІ ФРОНТИ

Повітряні маси та їх напрямки. Трансформація повітряних мас. Виникнення фронтів. Теплий і холодний фронт, фронт оклюзії. Фронти і струминні течії.

Тема 11. ЗАГАЛЬНА ЦИРКУЛЯЦІЯ

Зональність загальної циркуляції в зв'язку з зональним розподілом тиску. Квазігеострофічність течій загальної циркуляції атмосфери. Західні повітряні течії в тропосфері помірних широт і східні повітряні течії в тропіках. Зимова і літня циркуляція в стратосфері. Струминні течії. Меридіональні складові загальної циркуляції атмосфери і міжширотний обмін повітрям. Роль циклонічної діяльності в загальній циркуляції атмосфери. Центри дії атмосфери і головні фронти. Місцева циркуляція: бризи, гірсько-долинні, льодовикові та стокові вітри, фен, бора.

Тема 12. ЦИКЛОНИ Й АНТИЦИКЛОНИ

Циклони й антициклони, їх виникнення, зміна баричного поля з

висотою, еволюція, переміщення, повторюваність. Еволюція хмарності в циклонах і антициклонах. Погода в циклонах і антициклонах.

Циркуляція в тропіках. Пасати. Внутрітропічна зона конвергенції. Тропічні мусони. Екваторіальна зона західних вітрів. Тропічні депресії. Тропічні циклони. Шквали, смерчі й тромби.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. КЛІМАТОЛОГІЯ

Тема 13. КЛІМАТ ТА ЙОГО ЧИННИКИ УТВОРЕННЯ

Кліматична система, глобальний і локальний клімат. Теплообмін, вологообіг і атмосферна циркуляція як кліматотвірні процеси. Географічні чинники клімату. Вплив географічної широти на клімат. Зміна клімату з висотою: висотна географічна зональність. Вплив розподілу суші та моря на клімат. Континентальність клімату, індекси континентальності. Аридність клімату, індекси зволоження. Орографія і клімат. Океанічні течії і клімат. Вплив рослинного і снігового покриву на клімат.

Мікроклімат як явище приземного шару атмосфери. Вплив рельєфу, рослинності, водойм, будинків на мікроклімат. Зв'язок ієрархії кліматів з ієрархією фізико-географічних одиниць. Мезоклімат.

Тема 14. АНТРОПОГЕННІ ЗМІНИ КЛІМАТУ

Зміни діяльної поверхні (зведення лісів, розорювання полів, зрошення й обводнювання, осушення, лісорозведення тощо) і їх наслідки для клімату. Техногенне збільшення концентрації вуглекислого газу та інших радіаційно-активних газів, а також аерозолів. Техногенне виробництво тепла. Клімат великого міста. Мікроклімати лісу, ріллі й природні трав'янисті формації гірських територій. Оцінка глобальних ефектів антропогенних впливів на клімат.

Тема 15, 16. КЛІМАТИ ЗЕМЛІ

Принципи класифікації кліматів. Класифікація клімату за Кеппеном-Треварттом. Кліматичні зони суші за Л.С. Бергом. Генетична класифікація кліматів Б.П. Алісова. Екваторіальний клімат. Клімат тропічних мусонів. Мусонний клімат на тропічних плато. Пасатний клімат. Клімат тропічних пустель. Субтропічні клімати: внутріконтинентальний, субтропічних нагір'їв, середземноморський, мусонний, океанічний (західних і східних частин субтропічних антициклонів). Клімати помірних широт: внутріконтинентальний, гірських районів, західних частин материків, східних частин материків, океанів. Субполярний клімат. Клімат Арктики. Клімат Антарктиди.

Тема 17. ЗМІНИ КЛІМАТУ ЗА ІСТОРИЧНИЙ ЧАС

Великомасштабні зміни клімату. Мінливість клімату, можливі причини його коливань. Кліматичні коливання у фанерозої. Кліматичний тренд у кайнозої. Клімат плейстоцену, історія останнього (Вюрмського) зледеніння. Клімат голоцену. Зміни клімату за останнє тисячоліття. Зміна клімату в період інструментальних спостережень. Перспективи зміни клімату в результаті антропогенних впливів. Деякі результати чисельного моделювання клімату.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин						
	Усього	у тому числі					
		Лек.	Практ. (Семін.)	Лаб.	Конс.	Сам. роб.	Контр. роб.
1	2	3	4	5	6	7	8
Змістовий модуль 1. Метеорологія							
Тема 1. Предмет, методи і зміст метеорології та кліматології	6	2	-	-	-	4	-
Тема 2. Повітря та атмосфера	6	2	-	-	-	4	-
Тема 3. Термодинаміка атмосфери	4	-	-	-	-	4	-
Тема 4. Радіаційний режим атмосфери	10	2	2	-	2	4	-
Тема 5. Тепловий режим атмосфери	12	2	4	-	2	4	-
Тема 6. Вода в атмосфері	10	2	2	-	2	4	-
Тема 7. Хмари й тумани	8	2	2	-	-	4	-
Тема 8. Опади й атмосферна електрика	8	2	2	-	-	4	-
Тема 9. Баричне поле й вітер	14	4	4	-	2	4	-
Тема 10. Повітряні маси та атмосферні фронти	6	2	-	-	-	4	-
Тема 11. Загальна циркуляція	6	2	-	-	-	4	-
Тема 12. Циклони й антициклони	6	2	-	-	-	4	-
Разом за змістовим модулем 1	96	24	16	-	8	48	-
Змістовий модуль 2. Кліматологія							
Тема 13. Клімат та його чинники утворення	8	2	4	-	-	2	-
Тема 14. Антропогенні зміни клімату	2	-	-	-	-	2	-
Тема 15. Клімати Землі	8	-	6	-	-	2	-

Тема 16. Зміни клімату за історичний час	6	2	-	-	-	4	-
Разом за змістовим модулем 2	24	4	10	-	-	10	-
Усього годин	120	28	26	-	8	58	-

5. Теми практичних занять

№ з/п	Тема	Кількість годин
1	Вивчення складових частин сонячної радіації	2
2	Тепловий режим ґрунту й водного басейну	2
3	Тепловий режим нижнього шару атмосфери	2
4	Вивчення методів визначення вологості атмосферного повітря	2
5	Хмари та хмарність	2
6	Характеристика атмосферних опадів	2
7	Розподіл атмосферного тиску на земній поверхні і на висотах	2
8	Особливості вітрового режиму	2
9	Погода й методи дослідження клімату	4
10	Класифікація кліматів Землі	6
	Разом	26

6. Консультації

№ з/п	Тема	Кількість годин
1	Визначення показників сонячної радіації. Розв'язування задач.	2
2	Тепловий режим атмосфери. Розв'язування задач.	2
3	Визначення показників вологості повітря. Розв'язування задач.	2
4	Визначення змін атмосферного тиску з висотою. Розв'язування задач.	2
	Разом	8

7. Самостійна робота

№ з/п	Тема	Кількість годин
1	Основні етапи історії розвитку метеорології і кліматології.	4
2	Зміна складу повітря з висотою.	4
3	Термодинаміка атмосфери. Перший закон термодинаміки. Аерологічна діаграма.	4
4	Електромагнітна та корпускулярна радіація. Короткохвильова сонячна й довгохвильова (земна та атмосферна) радіація. Теплова та променева рівновага Землі.	4
5	Середній розподіл температури повітря з висотою. Стратифікація повітряних мас, стратифікація атмосфери, її роль у розвитку вертикальних рухів. Конвекція. Прискорення конвекції. Інверсії температури та їх типи. Тепловий баланс системи Земля-	4

	атмосфера.	
6	Транспірація, сумарне випаровування. Швидкість випаровування. Географічний розподіл випаровування.	4
7	Географічний розподіл туманів. Смог. Тривалість сонячного сьйва.	4
8	Наземні гідрометеори (роса, іній, паморозь, рідкий і твердий наліт, ожеледиця). Характеристика режиму опадів. Посухи. Водний баланс на земній поверхні.	4
9	Поняття про геопотенціал, карти баричної топографії. Карти вітру, лінії напруження, ізотахи. Збіжність і розходження ліній напруження.	4
10	Трансформація повітряних мас. Фронти і струминні течії.	4
11	Роль циклонічної діяльності в загальній циркуляції атмосфери. Зимова і літня циркуляція в стратосфері.	4
12	Циркуляція в тропіках.	4
13	Мікроклімат як явище приземного шару атмосфери.	2
14	Клімат великого міста.	2
15	Класифікація клімату за Кеппенем-Треварттом.	2
16	Зміни клімату за останнє тисячоліття. Деякі результати чисельного моделювання клімату.	4
	Разом	58

8. Методи та засоби навчання

У навчальному процесі застосовуються лекції з використанням мультимедіапроектора та інших ТЗН, практичні заняття, самостійна робота.

Серед методик та форм навчання даного курсу слід визначити такі *методики викладання*: методика проблемного навчання та евристичне навчання; *форми навчання*: аналітичні і проблемні лекції та дискусії, головна мета яких полягає розвитку у студентів логічного та самостійного осмислення додаткового матеріалу; *методики навчання*: кейс-метод, презентації, міні-проекти, які готують студенти самостійно та презентують для присутніх.

Практичні заняття плануються для кожної теми дисципліни і включають такі напрями роботи: підготовку до практичних занять за вказаним планом; виконання контрольних завдань; виконання завдань дослідницького характеру; критичний огляд наукових публікацій за обраною проблематикою; тренінги; рольові та ділові ігри; презентація результатів дослідження на задану тематику, у т. ч. виступ на конференціях.

Види і форми контролю: поточний, проміжний (тестові контрольні роботи) і підсумковий контроль.

9. Форма підсумкового контролю успішності навчання - *екзамен* *Питання для підсумкового контролю*

1. Визначення кліматології.
2. Визначення метеорології.
3. Характеристика атмосферних шарів.
4. Зміни температури з висотою.
5. Зміни тиску з висотою.
6. Роль і механізм дії озонowego шару.
7. Характеристика високих шарів атмосфери.
8. Характеристика тропосфери.
9. Характеристика стратосфери
10. Характеристика мезосфери.
11. Термосфера.
12. Визначення погоди.
13. Складові сонячної радіації.
14. Радіаційний баланс земної поверхні.
15. Дати характеристику тепло обігу, як кліматотворного процесу.
16. Дати характеристику вологообігу, як кліматотворного процесу.
17. Дати характеристику атмосферної циркуляції, як кліматотворного процесу.
18. Види місцевої циркуляції.
19. В чому полягає використання методів спостереження і експерименту у метеорології?
20. Як використовують статистичні методи фізико-математичний аналіз у метеорології!?
21. Як використовують карти у метеорології?
22. Розкрийте поняття «метеорологічні спостереження».
23. Що належить до метеорологічних величин?
24. У чому відмінність між аерологічними і аерон омичними спостереженнями?
25. Що відносять до метеорологічних елементів?
26. З яких елементів складається метеорологічна мережа?
27. Чому метеоспостереження мають бути тривалими і безперервними?
28. У чому полягають основні принципи програми спостереження на метеостанціях?
29. Які метеовеличини реєструються на метеостанціях основного типу?
30. Як спостерігають за вітром?
31. Що таке хмарність?
32. Що таке горизонтальна видимість?
33. Які явища реєструють на метеорологічних станціях?
34. У чому відмінність спостережень на берегових і судових метеостанціях?
35. В чому особливість додаткових метеостанцій?
36. Які метеоелементи спостерігають не в кожен термін?
37. Що додатково вимірюється обсерваторіями і деякими станціями?
38. Для чого і як здійснюється вітрове зондування?
39. Як і для чого здійснюють температурне зондування?
40. Що змінила в метеорології поява радіозондування?

41. Для чого використовують метеорологічні та геофізичні ракети?
42. Як розвивалось міжнародне співробітництво в межах Всесвітньої метеорологічної організації.
43. Водяна пара в атмосфері.
44. Відносна вологість повітря.
45. Абсолютна вологість повітря.
46. Умови утворення опадів.
47. Види, режим опадів.
48. Тривалість та інтенсивність опадів.
49. Вплив різних видів опадів на екологічний стан території.
50. Зміна складу повітря з висотою.
51. Озон в атмосфері.
52. Екологічна проблема озонових дір.
53. Рідкі й тверді домішки в атмосфері.
54. Екологічні проблеми, пов'язані із забрудненням атмосфери.
55. Димка, хмари, туман.
56. Атмосферний тиск.
57. Суть і застосування барометричної формули/
58. Баричний ступінь.
59. Середній розподіл атмосферного тиску з висотою.
60. Вертикальний розподіл температури.
61. Вітер й турбулентність.
62. Екологічна роль вітру і турбулентності.
63. Основні закони променевої енергії.
64. Спектр сонячної радіації.
65. Сонячна стала.
66. Поглинання і розсіювання сонячної радіації.
67. Добовий і річний хід прямої радіації.
68. Послаблення сонячної радіації в реальній та ідеальній атмосфері.
69. Актинометрія.
70. Прилади для спостереження за складовими радіаційного балансу.
71. Адіабатичні процеси.
72. Сухоадіабатичний процес і сухоадіабатичний градієнт.
73. Стратифікація атмосфери, її типи.
74. Вологоадіабатичний градієнт.
75. Псевдоадіабатичний процес.
76. Умови стійкості сухого повітря.
77. Потоки тепла в атмосфері.
78. Процеси нагрівання й охолодження повітря.
79. Тепловий режим приземного і граничного шарів атмосфери.
80. Добовий і річний хід температури повітря.
81. Екологічні наслідки зміни температури з висотою і широтою.

82. Річна амплітуда температури повітря.
83. Екологічна роль температурних коливань в атмосфері.
84. Континентальність клімату.
85. Неперіодичні і міждобові зміни температури повітря.
86. Типи термометрів.
87. Екологічна роль і вплив характеру діяльної поверхні на нагрівання й охолодження повітря.
88. Вертикальний градієнт температури повітря.
89. Конвекція.
90. Стратифікація атмосфери, її екологічна роль.
91. Інверсія в тропосфері, її типи.
93. Екологічна роль інверсії.
94. Приведення температури до рівня моря.
95. Карти ізотерм.
96. Температура широтних кіл.
97. Зміни температури з висотою у граничному шарі атмосфери.
98. Зміни температури з висотою у вільній атмосфері.
99. Вплив суші та моря на географічний розподіл температури.
100. Зміна складових теплового балансу за рахунок антропогенних факторів.
101. Закони Фур'є.
102. Добовий і річний хід температури на поверхні ґрунту.
103. Поширення температурних коливань у глибину ґрунту.
104. Теплообмін у ґрунтах і водоймах.
105. Вплив рослинного і снігового покриву на температуру ґрунту.
106. Вплив людської діяльності на зміни температури ґрунту.
107. Прилади для визначення температури ґрунту.
108. Термоізоплети.
109. Як скласти графік зміни температури ґрунту з глибиною?
110. У чому відмінність добового і річного ходу температури на поверхні водойм і у верхніх шарах води?
111. Як спостерігають за температурою повітря?
112. Як змінюється температура повітря біля земної поверхні протягом доби?
113. Від чого залежить добова амплітуда температури повітря?
114. Як змінюється добова амплітуда температури з висотою?
115. Повітряні маси, їх властивості.
116. Трансформація повітряних мас.
117. Атмосферні фронти.
118. Умови утворення і дія пасатів.

119. Погода пасатів.
120. Антипасати.
121. Внутрітропічна зона конвергенції.
122. Мусони.
123. Тропічні мусони.
124. Тропічні циклони, їх утворення і рух.
125. Погода тропічних циклонів.
126. Позатропічна циркуляція.
127. Позатропічні циклони, їх рух і погода в них.
128. Антициклони.
129. Позатропічні мусони.
130. Місцеві вітри (бризи, гірсько-долинні вітри, льодовикові вітри, фьорд-бора, шквали, тромби).
131. Основні закономірності просторового розподілу характеристик вологості.
132. Просторовий розподіл хмарності.
133. Класифікація кліматів Кеппена.
134. Класифікація кліматів Б. П. Алісова.
135. Кліматичні пояси.
136. Зміни і коливання клімату за історичний час.
137. Природні й антропогенні чинники змін клімату.

10. Методи та засоби діагностики успішності навчання

У процесі вивчення дисципліни використовуються такі методи оцінювання:

- 1) поточний контроль (поточне опитування на лекціях, практичних заняттях);
- 2) періодичний контроль або проміжний контроль в кінці змістового модуля (модульна контрольна робота у вигляді тестових завдань);
- 3) оцінювання розв'язування розрахункових задач;
- 4) підсумковий контроль (проводиться в кінці вивчення курсу у формі екзамену).

Засоби діагностики успішності навчання: мультимедійна презентація, таблиці, схеми, атласи.

11. Розподіл балів та критерії оцінювання

Загальна оцінка за курс складається як алгебраїчна сума оцінок за кожен

з трьох модулів, тобто на основі отриманих результатів поточного контролю (ПК) та підсумкового контролю знань (екзамену).

Об'єктом оцінювання знань студентом є програмний матеріал дисципліни, засвоєння якого відповідно перевіряється під час поточного контролю і на екзамені. Завданням поточного контролю є перевірка розуміння та освоєння певного матеріалу, здатності осмислити зміст теми чи розділу, умінь публічно чи письмово представляти певний матеріал.

Поточний контроль здійснюється під час проведення практичних занять і має на меті перевірку рівня підготовленості студента до виконання конкретної роботи. Поточний контроль реалізується у формі опитування, виступів на практичних заняттях, перевірки результатів виконання практичних завдань, контролю засвоєння навчального матеріалу, запланованого на самостійне опрацювання студентом і розв'язування розрахункових задач, що пояснюються на консультаціях.

Об'єктами поточного контролю знань студентів є:

- систематичність та активність роботи на практичних заняттях;
- виконання завдань для самостійного опрацювання;
- виконання розв'язку розрахункових задач;
- виконання модульних (контрольних) завдань.

При контролі систематичності та активності роботи на практичних заняттях оцінці підлягає: рівень знань, продемонстрованих у відповідях і виступах на практичних заняттях; активність при обговоренні питань, що винесені на практичні заняття; експрес контролю тощо.

При контролі виконання завдань для самостійного опрацювання та розв'язку задач оцінці підлягає: самостійне опрацювання тем загалом і окремих питань; вміння розв'язувати розрахункові задачі; написання рефератів тощо.

При виконанні модульних (контрольних) завдань оцінці підлягають теоретичні знання та практичні навички, яких набули студенти після опанування певного модулю. Модульний контроль проводиться у формі тестів і розв'язуванні розрахункових задач під час проведення контрольних робіт.

Оцінювання здійснюється за 100-бальною шкалою ECTS. На оцінку завдань модуля 1 відводиться 28 балів, модуля 2 – 12 балів, модуля 3 – 60 балів.

Критерії оцінювання

Усні відповіді оцінюються за такими критеріями:

1-2 бали – відповідь поверхнева на основі прочитаної лекції; відповідь хаотична, фрагментарна; відтворення заученого матеріалу без усвідомлення його суті; розуміння і розкриття лише окремих позицій.

3 бали – відповідь послідовна, недостатньо структурована; роз'яснення переважної кількості позицій (без виділення основних позицій); використання тексту лекції та одного підручника.

4 бали – відповідь логічна, чітка, структурована; глибоке розуміння матеріалу, яке включає узагальнені, систематизовані позиції; побудована на основі матеріалу лекції та кількох підручників.

5 балів – відповідь чітка, структурована, логічна; включає узагальнені, систематизовані позиції; побудована на основі матеріалу лекції та кількох підручників; аргументоване посилання на додаткові наукові джерела, спеціальну літературу, власні наукові доробки; наведення власних прикладів; порівняльний аналіз.

Оцінювання практичних робіт кожного змістовного модуля здійснюється за 5-тибальною шкалою. Максимальна кількість балів за 13 практичних робіт становить 65. Для переведення цих балів у шкалу ECTS використовуємо перевідний коефіцієнт 0,4 ($65 \times 0,43 = 27,9$ балів).

Оцінка за виконання самостійної роботи (12 балів) виводиться як пересічне значення за виконання розв'язування задач з 4 тем, здобутих студентом знань і навиків під час консультацій та самостійного опрацювання.

Проміжний контроль (модульна контрольна робота) проводиться письмово. Модульний зріз передбачає розв'язування 20 тестових завдань, які складаються на основі лекційного курсу, практичних робіт і питань, які виносяться на самостійне опрацювання. Правильне розв'язування тестового завдання оцінюється в 1 бал. Максимальна кількість балів, яку студент може отримати за одну модульну контрольну роботу – 20 балів (загалом 60 балів за три модульні контрольні роботи).

Підсумкова оцінка складається з поточної підсумкової оцінки (максимум – 40 балів) і контрольної модульної оцінки (максимум – 60 балів). Якщо у підсумку виконання всіх видів навчальної роботи (практичних робіт та самостійної роботи, модульних контрольних робіт) з даної дисципліни студент набирає більше 75 балів, то, за письмовою згодою студента, вона може бути зарахована як підсумкова оцінка з навчальної дисципліни. У випадку незадовільної поточної семестрової оцінки, або за бажанням підвищити рейтинг, студент складає іспит. При цьому бали, набрані за результатами модульних контрольних робіт, анулюються. Екзаменаційна оцінка визначається в балах (від 0 до 60) за результатами виконання екзаменаційних завдань.

Таблиця 1

Поточний контроль (мах = 40 балів)			Модульний контроль / екзамен (мах =60 балів)			Загальна кількість балів
Модуль 1		Модуль 2	Модуль 3			
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2	Самостійн а робота	МКР 1	МКР 2	МКР 2	

17	11	12	20	20	20	100
----	----	----	----	----	----	-----

Таблиця 2

Шкала оцінювання (національна та ECTS)

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсової роботи (проєкту), практики	для заліку
90 – 100	A	Відмінно	Зараховано
82 – 89	B	Добре	
75 – 81	C	Задовільно	
67 -74	D		
60 – 66	E		
1 – 59	Fx	Незадовільно	Незараховано (з можливістю повторного складання)

12. Методичне забезпечення

1. Атлас вчителя [Карти] / відп. ред. В. В. Молочко. – К. : ДНВП “Картографія”, 2010. – С. 46–50. – Масштаб до кожної карти.
2. Атлас облаков / под ред. А. Х. Хргиана, Н. И. Новожилова. – Л. : Гидрометеоиздат, 1978. – 268 с.
3. Географический атлас для учителей средней школы. – Гл. упр. геодезии и картографии при Совете Министров СССР, 1985. – 238 с.
4. Загальне землезнавство. Практикум : навч. посіб. / за ред. М. Ю. Кулаковської, П. О. Шкрябія. – К. : Вища школа. Головне вид-во, 1981. – С. 37– 103.
5. Заставецька О. В. Фізична географія. Збірник задач і вправ : посіб. / О. В. Заставецька. – Тернопіль: Навчальна книга–Богдан, 1999. – 48 с.
6. Ковальчук В. В. Метеорологія і кліматологія: мет. вказівки до виконання лабораторних робіт для студ. спец. 6.070800 “Екологія та охорона навколишнього середовища” денної та заочної форми навчання / В. В. Ковальчук, М. А. Федонюк. – Луцьк: ЛДТУ, 2007. – 60 с.
7. Максименко Н. В. Метеорологія і кліматологія: навчально-методичний посібник для проведення контроль-колоквіумів, практичних та самостійних та науково-дослідних робіт студентів екологічних спеціальностей вищих навчальних закладів / Н. В. Максименко. – Х. : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2007. – Вид. 2-е пер. і доп. – 88 с.
8. Мольчак Я. О. Польові практики із загального землезнавства: навч. посіб. / Я. О. Мольчак. – Луцьк : [б. в.], 1993. – С. 5–77.
9. Неклюкова Н. П. Практикум по об щему земледению : уч. пособ. для студ. географ. спец. пед. ин-тов. / Н. П. Неклюкова. – М. : Просвещение, 1977. – С. 68–81.
10. Практикум з курсу “Метеорологія та кліматологія” : навч. посіб. для студ. геогр. ф-ту / І. М. Нетробчук. – Луцьк : Вол. нац. ун-т ім. Лесі Українки, 2011. – 180 с. – (Посібники та підручники ВНУ імені Лесі Українки).
11. Психрометрические таблицы. – Л. : Гидрометеоиздат, 1976. – 30 с.

12. Чемерис М. П. Метеорологія і кліматологія. Практикум : посіб. / М. П. Чемерис. – Луцьк : Медіа, 1999. – 151 с.

13. Список джерел

1. Антонов В. С. Короткий курс загальної метеорології : навч. посіб. / В. С. Антонов . – Чернівці: Рута, 2004. – 336 с.
2. Біловол О. В. Метеорологія і кліматологія : конспект лекцій / О. В. Біловол. – Харків : ХНАДУ, 2003. – 148 с.
3. Будыко М.И. Тепловой баланс земной поверхности / М. И. Будыко. – Л., 1956.
4. Будыко М.И. Климат и жизнь / М. И. Будыко. – Л., 1971.
5. Будыко М.И. Изменения климата / М. И. Будыко. – Л., 1974.
6. Будыко М.И. Климат в прошлом и будущем / М. И. Будыко. – Л., 1980.
7. Дроздов О. А. Влагооборот в атмосфере / Дроздов О.А. , Григорьева А.С. – Л., 1963.
8. Зубаков В.А. Глобальные климатические события плейстоцена / В. А. Зубаков. – Л., 1986.
9. Качурин Л.Г. Методы метеорологических измерений / Л. Г. Качурин. – Л., 1985.
10. Климатология / под ред. О. А. Дроздова, Н. В. Кобышевой. – Л., 1989.
11. Лоренц Э. Н. Природа и теория общей циркуляции атмосферы / Э. Н. Лоренц / пер. с англ. – Л., 1970.
12. Хромов С. П. Метеорология и климатология : учебн. / С. П. Хромов, М. А. Петросянц. – М. : Изд-во Моск. ун-та: Наука, 2006. – 7-е изд. – 582 с.: ил. – (Классический университетский учебник).
13. Чернюк Г. В. Метеорологія і кліматологія : навч. пос. для географ. факул. вищих навч. закл. / Г. В. Чернюк, В. Лихолат. – Тернопіль : Підручники і посібники, 2005. – С. 91–92.
14. Щербань М.И. Микроклиматология / М. И. Щербань. – Киев: Вища школа, 1985. – 223 с.