

Тернопільська обласна рада
Управління освіти і науки Тернопільської облдержадміністрації
Кременецька обласна гуманітарно-педагогічна академія ім. Тараса Шевченка

Кафедра біології, екології та методики їх викладання



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

МЕТЕОРОЛОГІЯ І КЛІМАТОЛОГІЯ

рівень вищої освіти **перший (бакалаврський)**
галузь знань **10 Природничі науки**
спеціальність **101 Екологія**
освітньо-професійна програма **Екологія**

Робоча програма «Метеорологія і кліматологія» для студентів, які навчаються за спеціальністю 101 Екологія. Кременець, 2018. 16 с.

Розробник програми:

Бондаренко Тетяна Євгеніївна, викладач кафедри біології, екології та методики їх викладання, кандидат педагогічних наук

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри біології, екології та методики їх викладання

Протокол № 1 від „30” серпня 2018 року

Завідувач кафедри



М. М. Ільєнко

ВСТУП

Курс «Метеорологія і кліматологія» формує у студентів уявлення про такі важливі процеси в атмосфері як погодні та кліматичні явища. Знання з метеорології та кліматології дають змогу орієнтуватись у тенденціях змін атмосферних процесів, оцінювати вплив людини на ці процеси та сприяти поліпшенню цього впливу. Темі курсу охоплюють найважливіші питання як теоретичного, так і прикладного характеру. Час, відведений на самостійну роботу студента використовується для опрацювання додаткового матеріалу, який не увійшов до лекційної частини курсу.

Освітній компонент тісно пов'язаний із такими дисциплінами як Геологія з основами геоморфології, Ґрунтознавство, Топографія з основами картографії, Фізика та ін.

Ключові слова: атмосфера, атмосферна електрика, атмосферні фронти, баричне поле, водяна пара, вологообіг, зміни клімату, клімат, клімати Землі, кліматологія, кліматотворчі чинники, метеорологія, повітряні маси, погода, радіаційний баланс, сонячна радіація, термічний режим, тумани, хмари.

2. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Найменування показників	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань <u>10 Природничі науки</u>	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2	Спеціальність <u>101 Екологія</u>	II	II
Індивідуальне навчально-дослідне завдання – 10 год.	Академічна кваліфікація: <u>Бакалавр з екології</u>	Семестр	
Загальна кількість годин – 90		III	III
		Лекції	
		18 год.	6 год.
	Ступінь вищої освіти: <u>Бакалавр</u>	Практичні, семінарські	
		16 год.	4 год.
		Лабораторні	
		-	-
		Самостійна робота	
		46 год.	70 год.
		Форма контролю – екзамен	

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 37,8% : 62,2%;

для заочної форми навчання – 11,1%: 88,9%.

3. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета – сформувати у студентів поняття про властивості атмосфери як складової географічної оболонки, фізичні процеси і явища, які виникають і розвиваються в земній атмосфері та їх роль у формуванні погоди та типів клімату, їх поширення та динаміки; розкрити особливості моделювання та прогнозування змін клімату та його впливу на соціальну і господарську сфери.

Завдання:

- аналіз процесів трансформації променевої енергії Сонця в атмосфері і на поверхні Землі;
- формування поняття про закономірності переходів променевої енергії Сонця в інші форми енергії: теплову і кінетичну енергію руху;
- характеристика оптичних, звукових та електричних явищ, що відбуваються в атмосфері;
- вивчення теплового режиму атмосфери та поверхні ґрунту;
- аналіз фазових перетворень води, особливостей водного балансу Землі;
- ознайомлення із закономірностями баричного поля та вітрового режиму;
- формування поняття про термодинамічні процеси в атмосфері, загальну та місцеву циркуляцію атмосфери;
- ознайомлення із закономірностями формування і передбачення погоди (синоптична метеорологія), умовами формування та класифікації типів кліматів Землі, коливання клімату в геологічному та історичному аспектах;
- аналіз впливу людини на формування клімату, його моделювання та географії його типів.

В результаті вивчення даного курсу студент має

знати:

- понятійно-термінологічний апарат, процеси, що відбуваються в атмосфері і їх роль у формуванні станів погоди;
- особливості взаємозв'язків між метеорологічними величинами та явищами;
- просторово-часову інтерпретацію метеорологічних величин;
- співвідношення чинників і процесів кліматоутворення у формуванні типів клімату;
- геологічну і сучасну його динаміку та географію кліматів.

вміти:

- здійснювати метеорологічні спостереження;
- аналізувати метеорологічні показники;
- вміти адаптувати кліматичну інформацію до прикладних аспектів,
- застосувати метеорологічні знання в суміжних науках.

Освітня дисципліна передбачає формування таких освітніх компетентностей:

Інтегральної компетентності: здатності розв'язувати складні спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми у сфері екології, охорони довкілля і збалансованого природокористування, що передбачає

застосування основних теорій та методів наук про довкілля, які характеризуються комплексністю та невизначеністю умов

Загальних компетентностей:

ЗК03. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

Фахових компетентностей:

ФК01. Знання та критичне розуміння предметної області та професійної діяльності.

ФК02. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ФК06. Здатність до критичного осмислення основних теорій, методів та принципів природничих наук.

ФК14. Здатність до використання сучасних інформаційних ресурсів для екологічних досліджень.

Навчальна дисципліна передбачає формування таких *результатів навчання*:

ПР03. Розуміти основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і прийняття рішень в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування.

ПР06. Аналізувати фактори, що визначають формування ландшафтно-біологічного різноманіття.

ПР09. Демонструвати навички оцінювання непередбачуваних екологічних проблем і обдуманого вибору шляхів їх вирішення.

ПР10. Застосовувати програмні засоби, ГІС-технології та ресурси Інтернету для інформаційного забезпечення екологічних досліджень.

ПР21. Обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних.

4. Програма 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. 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). Господарське 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. Сонячна, земна і атмосферна радіація

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. Послаблення радіації в атмосфері. 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 4. 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. Карти ізотерм. Географічний розподіл температури біля земної поверхні.

Середній розподіл температури повітря з висотою. Конвекція. Прискорення конвекції. Інверсії температури та їх типи. Тепловий баланс системи Земля – атмосфера.

Тема 5. ВОДА В АТМОСФЕРІ

Вологообіг. Насичення і випаровуваність. Транспірація, сумарне 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.

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.

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 6. БАРИЧНЕ ПОЛЕ Й ВІТЕР

Баричне поле, ізобаричні поверхні, карти ізобар. Горизонтальний баричний градієнт. 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.

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.

Баричний закон вітру. Термічний вітер. Зміна вітру з висотою. Добовий хід вітру.

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

Загальна циркуляція атмосфери.

Зональність загальної циркуляції в зв'язку з зональним розподілом тиску. Західні повітряні течії в тропосфері помірних широт і східні повітряні течії в тропіках. 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. Циклони й антициклони.

Загальна циркуляція атмосфери. Пасати. Внутрітропічна зона конвергенції. Тропічні мусони. Екваторіальна зона західних вітрів. Тропічні циклони. Шквали, смерчі й тромби.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. КЛІМАТОЛОГІЯ

Тема 7. Клімат та його чинники утворення

Кліматична система, глобальний і локальний клімат. 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 8. 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 9. 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.

Антропогенні зміни клімату. Зміни діяльної поверхні (вирубування 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.

5. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин							
	Денна форма				Заочна форма			
	усього	у тому числі			усього	у тому числі		
		лекції	практичні	самостійна робота		лекції	практичні	самостійна робота
Модуль 1.								
Тема 1. Предмет, методи і зміст метеорології та кліматології	9	2	2	5	9	1		8
Тема 2. Склад і будова атмосфери	9	2	2	5	9	1		8
Тема 3. Радіаційний режим атмосфери	9	2	2	5	9	1		8
Тема 4. Тепловий режим атмосфери	9	2	2	5	10	1	1	8
Тема 5. Вода в атмосфері	9	2	2	5	10	1	1	8
Тема 6. Баричне поле й вітер. Повітряні маси та атмосферні фронти. Загальна циркуляція атмосфери	9	2	2	5	9	1		8
Разом за модулем 1	54	12	12	30	56	6	2	48
Модуль 2.								
Тема 7. Клімат та його чинники утворення	9	2	2	5	9		1	8
Тема 8. Клімати Землі	9	2	2	5	9		1	8
Тема 9. Зміни клімату за історичний час. Антропогенні зміни клімату	8	2		6	6			6
<i>Разом за модулем 2.</i>	26	6	4	16	24		2	22
Всього за модулем 1	80	18	16	46	90	6	4	70
Модуль 2								
ІНДЗ	10			10	10			10
Усього годин	90	18	16	10	90	6	7	80

6. Теми практичних занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Атмосфера, будова та склад. Екологічні функції атмосфери.	2
2	Сонячна радіація	2
3.	Вимірювання температури повітря та ґрунту	2
4	Визначення вологості атмосферного повітря. Вода в атмосфері. Класифікація опадів.	2
5	Атмосферний тиск. Вітер. Загальна циркуляція атмосфери.	2
6	Клімат	2
7	Клімат України	2
8	Метеорологічний прогноз	2
	Разом	16

7. Самостійна робота та критерії оцінювання навчальних досягнень

На самостійну роботу виносяться:

- підготовка до лекцій;
- частина теоретичного матеріалу, менш складного за змістом;
- підготовка до лабораторних занять;
- виконання ІНДЗ.

Самостійна робота над засвоєнням навчального матеріалу виконується у бібліотеці, навчальних кабінетах, комп'ютерних класах, а також у домашніх умовах.

Студентам даються різні види завдань самостійної роботи:

- переробка інформації, отриманої безпосередньо на обов'язкових навчальних заняттях;
- робота з відповідними підручниками та особистим конспектом матеріалу;
- самостійне вивчення окремих тем або питань із розробкою конспекту;
- робота з довідковою літературою;
- написання рефератів, повідомлень;
- творчі завдання (доповіді, огляди тощо);
- виконання підготовчої роботи до лабораторних занять;
- виготовлення наочності;
- складання картотеки літератури за змістом теми.

№ п/п	Зміст	Кількість годин
1	Історія розвитку метеорології та кліматології	5
2	Методи дослідження атмосфери	5
3	Вимірювання величин радіаційного балансу. Географічний розподіл сумарної радіації та радіаційного балансу.	5
4	Аналіз розподілу температур	5
5	Географічний розподіл опадів. Вплив снігового покриву на клімат.	5
6	Географічний розподіл атмосферного тиску біля земної поверхні. Центри дії атмосфери.	5
7	Кліматичні умови України	5
8	Ботанічні класифікації: клімати де Кондоля, Кеппена, Віссмана, Тревата. Гідрологічні класифікації: клімати Воєйкова, А.Пенка. Ґрунтові класифікації: клімати Докучаєва, Волобуєва, Селянинова.	5
9	Клімат України	6
	Разом	46

8. Індивідуальні навчально-дослідні завдання та критерії оцінювання

ІНДЗ виконується у формі реферату, презентації або кейсу.

Тема обирається із запропонованого переліку.

Теми ІНДЗ:

1. Система отримання та аналізу метеорологічної інформації у світі та в Україні.
2. Сучасна метеорологічна апаратура та устаткування. Метеорологічні супутники.
3. «Парниковий ефект» атмосфери.
4. Озон у атмосфері. Озоновий цикл, озонові діри.
5. Клімат України як частини Європи і кліматичні зони України.
Характеристика змін клімату з початку сторіччя.
6. Повітряні маси. Осередки формування, класифікація.
7. Повітряні маси над Україною. Атмосферні фронти. Види фронтів.
8. Циклони причини виникнення циклонів, види циклогенезу.
Класифікація циклонів. Циклони над Україною
9. Антициклони. Умови виникнення, стадії розвитку, класифікація.
Переміщення антициклонів, зокрема по Україні.
10. Смерч. Зони розповсюдження види. Умови та гіпотези виникнення.
Смерчі в Україні.
11. Тропічні циклони або урагани.
12. Місцеві вітри.

13. Грози. Захист від дії блискавок та його ефективність.
14. Штучний вплив на грозові хмари для їх розсіювання.
15. Мусони.
16. Засоби обчислення напряму та швидкості вітру за інформацією метеостанцій та синоптичних карт.
17. Сучасний способи передбачення опадів на підставі обробітку синоптичного матеріалу.
18. Клімат Землі від її утворення до сучасності.
19. Відомості про зміни клімату України.
20. Вплив антропогенних факторів на клімат Землі.
21. Дрейф материків як причина фізичних та географічних змін на планеті та еволюція життя на Землі.

Критерії оцінювання ІНДЗ

№ п/п	Критерії оцінювання роботи	Максимальна кількість балів за кожним критерієм
1.	Обґрунтування актуальності, формулювання мети, завдань та визначення методів дослідження	2 бал
2.	Складання плану реферату	2 бал
3.	Критичний аналіз суті та змісту першоджерел. Виклад фактів, ідей, результатів досліджень в логічній послідовності. Аналіз сучасного стану дослідження проблеми, розгляд тенденцій подальшого розвитку даного питання.	10 балів
4.	Дотримання правил реферуванням наукових публікацій.	2 бали
5.	Доказовість висновків, обґрунтованість власної позиції, пропозиції щодо розв'язання проблеми, визначення перспектив дослідження.	2 бали
6.	Дотримання вимог щодо технічного оформлення структурних елементів роботи (титульний аркуш, план, вступ, основна частина, висновки, додатки (якщо вони є), список використаних джерел).	2 бали
Разом		20 балів

Шкала оцінювання ІНДЗ (науково-педагогічного дослідження у вигляді реферату)

Рівень виконання	Кількість балів, що відповідає рівню	Оцінка за традиційною системою
Високий	16-20	Відмінно
Достатній	11-15	Добре
Середній	6-10	Задовільно
Низький	0-5	Незадовільно

9. Методи навчання

Лекції, практичні роботи, робота з науковою літературою, кліматичними та синоптичними картами, метеорологічними приладами, джерелами Internet, розв'язування практичних завдань.

10. Методи контролю

Контрольні заходи включають поточний і підсумковий контроль знань студентів.

Поточний контроль є органічною частиною навчального процесу і проводиться під час практичних занять.

Форми поточного контролю:

- письмове чи усне фронтальне опитування студентів на початку практичного заняття,
- перевірка набутих вмінь під час практичних робіт.

Самостійна робота впливає на загальний рейтинг з дисципліни. Контролюється після закінчення логічно завершеної частини лекцій та інших видів занять з дисципліни і її результати враховуються під час виставлення підсумкової оцінки.

Оцінюється також ІНДЗ. Підсумковою формою контролю є екзамен.

11. Розподіл балів, що присвоюється студентам

Модуль 1								Модуль 2 (ІНДЗ)	Сума
80									
Змістовий модуль 1				Змістовий модуль 2				20	100
60				20					
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8		
10	10	10	10	10	10	10	10		

Оцінювання знань студента здійснюється за 100-бальною шкалою максимальна кількість балів при оцінюванні знань студентів з дисципліни, яка завершується екзаменом, становить за поточну успішність 30 балів, на екзамені – 70 балів.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
75-81	C		
64-74	D		
60-63	E	задовільно	
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання

0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни
------	----------	--	---

Критерії оцінювання знань та вмінь студентів

Відповідь на практичному занятті	
A5 (відмінно)	Студент має глибокі міцні знання з теми. Вміє застосовувати здобуті знання на практиці. Відповідь базується на результатах отриманих з урахуванням міжпредметних зв'язків. У відповіді присутні розуміння біологічних процесів. Студент володіє методологією основних досліджень та вміє правильно інтерпретувати їхні результати.
B 4,5 (дуже добре)	Студент має міцні ґрунтовні знання, вміє застосовувати їх на практиці, але може допустити неточності, окремі помилки в формуванні відповідей.
C 4 (добре)	Студент знає програмний матеріал повністю, але недостатньо вміє самостійно мислити, не може вийти за межі теми.
D 3,5 (посередньо)	Студент знає основний зміст теми, але його знання мають загальний характер, іноді не підкріплені прикладами.
E 3 (задовільно)	Студент має прогалини в знаннях з теми. Замість чіткого термінологічного визначення пояснює теоретичний матеріал на побутовому рівні.
X 2 (незадовільно)	Студент має фрагментарні знання з теми. Не володіє термінологією, оскільки понятійний апарат не сформований. Не вміє викласти програмний матеріал
F 1 (незадовільно)	Студент повністю не знає програмного матеріалу, відмовляється відповідати.
Екзамен (усна відповідь)	
A5 (відмінно)	Студент має глибокі міцні і системні знання з курсу, вільно володіє понятійним апаратом. Знає основні принципи та методичні підходи до викладення дисципліни. Має уявлення про сучасний стан розвитку екології. Будує відповідь логічно, послідовно, розгорнуто, використовуючи біофізичну термінологію.
B 4,5 (дуже добре)	Студент має міцні ґрунтовні знання, вміє застосовувати їх на практиці, але може допустити неточності в формулюванні відповідей, окремі помилки при виконанні практичних робіт.
C 4 (добре)	Студент знає програмний матеріал повністю, має практичні навички, але недостатньо вміє самостійно мислити, не може вийти за межі теми.
D 3,5 (посередньо)	Студент знає основні теми курсу, має уявлення про проблематику поставлених питань, але його знання мають загальний характер, відповіді не підкріплені прикладами. При виконанні практичних завдань допускає помилки.
E 3 (задовільно)	Студент має прогалини в теоретичному курсі та практичних вміннях. Замість чіткого термінологічного визначення пояснює теоретичний матеріал на побутовому рівні.
X 2 (незадовільно)	Студент має фрагментарні знання з теми змістового модулю. Не володіє термінологією, оскільки понятійний апарат не сформований. Не вміє викласти програмний матеріал.
F 1 (незадовільно)	Студент повністю не знає програмного матеріалу, не працював в аудиторії з викладачем або самостійно.

12.Методичне забезпечення

Методичне забезпечення навчальної дисципліни «Метеорологія з основами кліматології» містить такі складові:

- конспект лекцій на паперовому носії;
- опорний конспект лекцій на електронному носії;
- інструкції до виконання практичних робіт;
- кліматичні карти;
- синоптичні карти;
- відеоматеріали.

13.Рекомендована література

Базова

1. Антонов В.С. Короткий курс загальної метеорології : навч. посібник. Чернівці: Рута, 2004. 336 с.
2. Біловол О.В. Метеорологія і кліматологія: навч. посібник. Харків: ХНАДУ, 2006. 312 с.
3. Врублевська О.О. Кліматологія : підр. / під ред. Є.П. Школьного. Одеса: Екологія, 2013 р. 346 с.
4. Гончарова Л.Д. Клімат і загальна циркуляція атмосфери : навч. посібник. Київ : КНТ, 2005. 251 с.
5. Долгілевич М.Й. Метеорологія і кліматологія: навч. посібник. Житомир, 2001. 243 с.
6. Метеорологія та кліматологія: текст лекцій / Укладач: М.В. Сарапіна. НУЦЗУ, 2016. 207 с.
7. Метеорологія і кліматологія / Г.Д. Проценко. Київ : НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2008. 266 с.
8. Чернюк Г.В. Метеорологія і кліматологія. Тернопіль : «Підручники і посібники», 2005. 112 с.
9. Шубер П.М., Таранова Н.Б. Метеорологія і кліматологія. Практикум. Навчальний посібник. Тернопіль-Львів, 2008. 219 с.

Допоміжна

1. Затула В.І., Титаренко Л.М. Тлумачний словник з метеорології та кліматології. Черкаси: Вид. від. ЧНУ імені Богдана Хмельницького. 2009, 76 с.
2. Клімат України / За ред. В. М. Ліпінського, В. А. Дячука, В. М. Бабіченко. Київ: Вид-во Раєвського, 2003. 343 с.
3. Настанова гідрометеорологічним станціям і постам. Агromетеорологічні спостереження / Т.І. Адаменко, Л.В. Щербак. Київ, 2007. Вип.11.

14. Інформаційні ресурси

1. Метеорологія та кліматологія : конспект лекцій для студ. спец. 6.070800 усіх форм навчання. Ч.1 / В. О. Тюленєва. Суми : СумДУ, 2004. 61 с. : URL : <ftp://lib.sumdu.edu.ua/rio/2004/m760.pdf>
2. Тюленєва, В. О. Метеорологія та кліматологія : конспект лекцій для студ. спец. 6.070800 усіх форм навчання. Ч.ІІ / В. О. Тюленєва. – Суми : СумДУ, 2004. 92 с. : URL : <ftp://lib.sumdu.edu.ua/rio/2004/m761.pdf>
3. <http://www.wmo.int>
4. Український гідрометеорологічний центр: <http://www.meteo.com.ua>
5. Гідрометцентр Росії: <http://meteoinfo.ru/>
6. Метеорологія та кліматологія: текст лекцій / Укладач: М.В. Сарапіна. НУЦЗУ, 2016. 207 с. : URL : <books.nuczu.edu.ua> > [download](#)
7. Проценко Г.Д. Метеорологія та кліматологія: Навчальний посібник. Київ. 2007. С. 8-16. : URL : https://www.studmed.ru/procenko-gd-meteorologiya-ta-klmatologiya_18eafffcae6.html