

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1. Загальна інформація про навчальну дисципліну

Повна назва навчальної дисципліни	Метеорологія і кліматологія
Повна офіційна назва закладу вищої освіти	Сумський державний університет
Повна назва структурного підрозділу	Факультет технічних систем та енергоефективних технологій. Кафедра екології та природозахисних технологій
Розробник(и)	Корнус Анатолій Олександрович
Рівень вищої освіти	Перший рівень вищої освіти, НРК – 6 рівень, QF-LLL – 6 рівень, FQ-EHEA – перший цикл
Семестр вивчення навчальної дисципліни	8 тижнів протягом 2-го семестру
Обсяг навчальної дисципліни	Обсяг дисципліни становить 5 кред. ЄКТС, 150 год., з яких для денної форми навчання 48 год. становить контактна робота з викладачем (24 год. лекцій, 24 год. практичних занять), 102 год. самостійної роботи.
Мова викладання	Українська

2. Місце навчальної дисципліни в освітній програмі

Статус дисципліни	Обов'язкова навчальна дисципліна для освітньої програми "Екологія та охорона навколишнього середовища"
Передумови для вивчення дисципліни	ОК 6 Фізика
Додаткові умови	Додаткові умови відсутні
Обмеження	Обмеження відсутні

3. Мета навчальної дисципліни

Основною метою вивчення навчальної дисципліни «Метеорологія і кліматологія» є сформуванню розуміння перебігу метеокліматичних явищ, процесів та закономірностей, які характерні для атмосфери, передусім для її нижнього шару – тропосфери. Ця дисципліна формує знання та розуміння предметної області та професійної діяльності, теоретичних основ екології, розвиває здатність до критичного осмислення основних теорій, методів та принципів природничих наук.

4. Зміст навчальної дисципліни

Тема 1 Вступ до метеорології. Будова, склад і походження атмосфери.

Предмет, об'єкт і завдання метеорології. Спостереження і експеримент у метеорології та кліматології. Статистичний аналіз. Використання карт. Метеорологічна мережа та метеорологічні спостереження.

Тема 2 Сонячна радіація, її інтенсивність та спектральні характеристики. Проходження сонячної радіації через атмосферу.

Сонячне випромінювання. Промениста і теплова рівновага землі. Інтенсивність прямої сонячної радіації Сонячна стала. Ослаблення сонячної радіації у атмосфері. Поглинення сонячної радіації атмосферою. Пряма та розсіяна радіація. Атмосферні явища, пов'язані з розсіюванням радіації.

Тема 3 Взаємодія сонячної радіації із земною поверхнею. Радіаційний баланс.

Відбита та поглинута радіація. Альbedo різних поверхонь. Земне та зустрічне випромінювання. Ефективне випромінювання. Радіаційний баланс. Складові радіаційного балансу. Розподіл радіаційного балансу з широтою.

Тема 4 Тепловий баланс. Тепловий режим атмосфери.

Тепловий баланс поверхні та атмосфери Землі. Складові теплового балансу. Діяльна поверхня. Зміна температури з висотою. Інверсія. Міраж. Показники теплового режиму. Відмінності теплового режиму повітря, ґрунту та водойм. Добовий хід температури різних середовищ. Типи річного ходу температур. Континентальність клімату. Індокси континентальності. Мінливість середніх місячних температур. Температура повітря біля земної поверхні. Ізотерми. Аномалії у розподілі температур.

Тема 5 Атмосферний тиск. Вітер.

Одиниці тиску, їх зміна. Баричне поле. Барична топографія. Розподіл тиску біля поверхні Землі. Баричні центри. Добові та річні зміни тиску. Вітер як результат наявності різниці тиску. Походження і характеристики вітру. Швидкість вітру, напрямок вітру. Лінії току повітря. Поривчастість вітру. Вплив сили тертя на швидкість вітру.

Тема 6 Вода в атмосфері

Фізичне та біологічне випаровування. Насичене і перенасичене повітря. Географічний розподіл випаровування. Одиниці вологості повітря та їх зміст. Залежність вологості від температури повітря. Інтенсивність випаровування. Добовий і річний хід абсолютної та відносної вологості повітря. Закон Дж. Дальтона. Випаровуваність.

Тема 7 Конденсація та сублімація водяної пари. Гідрометеори. Тумани. Хмари.

Умови конденсації водяної пари. Ядра конденсації. Роса, іній. Ожеледь, ожеледиця. Паморозь та інші гідрометеори. Тумани. Походження і класифікація туманів. Серпанок. Активний вплив на туман. Географічний розподіл туманів. Мікроструктура і водність хмар. Міжнародна класифікація хмар. Світлові явища у хмарах. Хмарність та її добовий хід. Географічний розподіл хмарності.

Тема 8 Повітряні маси. Атмосферні фронти

Характеристики різних повітряних мас. Головні атмосферні фронти, їх переміщення. Виникнення внутрішньомасових фронтів. Теплий та холодні фронти I та II роду. Оклюзія атмосферних фронтів. Оклюзії по теплому та холодному типу.

<p>Тема 9 Адіабатичні процеси. Опади і зволоження.</p> <p>Адіабатичні зміни стану повітря в атмосфері. Сухо-, волого- та псевдоадіабатичні процеси. Адіабатна діаграма. Опади і зволоження. Розподіл зволоження біля поверхні Землі за сезонами року.</p>
<p>Тема 10 Атмосферні вихори. Циркуляція атмосфери.</p> <p>Стадії утворення циклонів. Хмарність та опади у циклонах. Циклони. Антициклони. Інверсія стиснення. Літній та зимовий антициклони. Маломасштабні вихори (смерчі, тромби, торнадо). Постійні та сезонні вітри. Місцеві вітри на тлі широкомасштабної циркуляції. Бризи, гірсько-долинні вітри як приклад добових вітрів. Фен, бора, та інші вітри місцевої циркуляції. Вітри загальної циркуляції атмосфери. Екологічне значення циркуляційних процесів у атмосфері.</p>
<p>Тема 11 Погода і клімат</p> <p>Погода, класифікація погод. Поняття клімату, кліматотвірні чинники, класифікація кліматів. Кліматичні пояси. Принципи виділення кліматичних поясів. Характеристика кліматичних поясів</p>
<p>Тема 12 Кліматичні зміни.</p> <p>Поняття про зміни та коливання клімату. Зміни та коливання клімату в історії Землі. Природні причини, які призводять до змін та коливань клімату. Антропогенні зміни клімату. Зміни клімату у майбутньому.</p>

5. Очікувані результати навчання навчальної дисципліни

Після успішного вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти зможе:

РН1	Демонструвати знання основних положень метеорології та кліматології, розуміння екологічного значення метеокліматичних процесів і явищ
РН2	Використовувати основні метеорологічні та кліматичні характеристики та застосовувати їх в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування
РН3	Аналізувати клімат будь-якого району земної кулі чи регіону України, оцінювати вплив клімату на функціонування екосистем
РН4	Збирати інформацію та обробляти результати спостережень, визначати кліматичні показники, оцінювати їх роль у формуванні ландшафтно-біологічного різноманіття

6. Роль навчальної дисципліни у досягненні програмних результатів

Програмні результати навчання, досягнення яких забезпечує навчальна дисципліна.

Для спеціальності 101 Екологія:

ПР2	Розуміти основні екологічні закони, правила та принципи охорони довкілля та природокористування.
ПР3	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.

ПР6	Виявляти фактори, що визначають формування ландшафтно-біологічного різноманіття
-----	---

7. Види навчальних занять та навчальної діяльності

7.1 Види навчальних занять

Тема 1. Вступ до метеорології. Будова, склад і походження атмосфери.	
Лк1 "Вступ до метеорології. Будова, склад і походження атмосфери" (денна)	Предмет, об'єкт і завдання метеорології. Будова атмосфери та її склад. Роль атмосфери у ландшафтній оболонці. Основні етапи розвитку атмосфери.
Пр1 "Будова і склад атмосфери" (денна)	Стратифікація і газовий склад атмосфери.
Тема 2. Сонячна радіація, її інтенсивність та спектральні характеристики. Проходження сонячної радіації через атмосферу.	
Лк2 "Сонячна радіація" (денна)	Сонячне випромінювання. Промениста і теплова рівновага землі. Інтенсивність прямої сонячної радіації. Сонячна стала. Ослаблення сонячної радіації у атмосфері. Поглинення сонячної радіації атмосферою. Пряма та розсіяна радіація. Атмосферні явища, пов'язані з розсіюванням радіації.
Пр2 "Сонячна стала" (денна)	Розрахунок показників сонячної інсоляції на різних широтах. Сонячна стала.
Тема 3. Взаємодія сонячної радіації із землею поверхнею. Радіаційний баланс.	
Лк3 "Відбита та поглинута радіація. Альbedo різних поверхонь. Земне та зустрічне випромінювання. Ефективне випромінювання." (денна)	Взаємодія сонячної радіації із землею поверхнею. Радіаційний баланс. Відбита та поглинута радіація. Альbedo різних поверхонь. Земне та зустрічне випромінювання. Ефективне випромінювання. Радіаційний баланс. Складові радіаційного балансу. Розподіл радіаційного балансу з широтою.
Пр3 "Відбита та поглинена радіація" (денна)	Розрахунок відбитої та поглиненої радіації різними типами підстильних поверхонь.
Тема 4. Тепловий баланс. Тепловий режим атмосфери.	
Лк4 "Тепловий баланс поверхні та атмосфери Землі." (денна)	Тепловий баланс поверхні та атмосфери Землі. Складові теплового балансу. Діяльна поверхня. Зміна температури з висотою. Інверсія. Міраж. Показники теплового режиму. Відмінності теплового режиму повітря, ґрунту та водойм. Добовий хід температури різних середовищ. Типи річного ходу температур. Континентальність клімату. Індекси континентальності. Мінливість середніх місячних температур. Температура повітря біля земної поверхні. Ізотерми. Аномалії у розподілі температур.

<p>Пр4 "Розрахунок теплового режиму різних поверхонь." (денна) Тепловий баланс. Розрахунок показників теплового режиму різних поверхонь. Побудова кривих середнього розподілу температури повітря біля поверхні для різних місяців.</p>
<p>Тема 5. Атмосферний тиск. Вітер.</p>
<p>Лк5 "Одиниці тиску, їх зміна. Вітер, характеристики вітру" (денна) Одиниці тиску, їх зміна. Баричне поле. Барична топографія. Розподіл тиску біля поверхні Землі. Баричні центри. Добові та річні зміни тиску. Вітер як результат наявності різниці тиску. Походження і характеристики вітру. Швидкість вітру, напрямок вітру. Лінії току повітря. Поривчастість вітру. Вплив сили тертя на швидкість вітру.</p>
<p>Пр5 "Розрахунок атмосферного тиску при зміні висоти" (денна) Розв'язування задач із застосуванням баричного ступеня. Аналіз систем ізобар та розподілу тиску по Земній поверхні.</p>
<p>Пр15 "Баричне поле Землі" (денна) Аналіз систем ізобар та розподілу тиску по Земній поверхні.</p>
<p>Тема 6. Вода в атмосфері</p>
<p>Лк6 "Вологість повітря. Характеристики та одиниці вологості повітря" (денна) Фізичне та біологічне випаровування. Насичене і перенасичене повітря. Географічний розподіл випаровування. Одиниці вологості повітря та їх зміст. Залежність вологості від температури повітря. Інтенсивність випаровування. Добовий і річний хід абсолютної та відносної вологості повітря. Закон Дж. Дальтона. Випаровуваність.</p>
<p>Пр6 "Вологість повітря. Одиниці вологості" (денна) Розв'язування задач на визначення вологості повітря. Робота з різними одиницями вологості.</p>
<p>Тема 7. Конденсація та сублімація водяної пари. Гідрометеори. Тумани. Хмари.</p>
<p>Лк7 "Умови та продукти конденсації та сублімації водяної пари" (денна) Рівень конденсації. Ядра конденсації. Роса, іній. Ожеледь, ожеледиця. Паморозь та інші гідрометеори.</p>
<p>Пр7 "Вологість повітря. Характеристики та одиниці вологості повітря." (денна) Розв'язування задач на визначення вологості повітря та знаходження висоти рівня конденсації.</p>
<p>Тема 8. Повітряні маси. Атмосферні фронти</p>
<p>Лк8 "Типи повітряних мас. Головні атмосферні фронти" (денна) Характеристики різних повітряних мас. Головні атмосферні фронти, їх переміщення. Виникнення внутрішньомасових фронтів. Теплий та холодні фронти I та II роду. Оклюзія атмосферних фронтів. Оклюзії по теплому та холодному типу.</p>

<p>Пр8 "Характеристика головних повітряних та атмосферних фронтів." (денна) Аналіз властивостей повітряних мас. Побудова схем атмосферних фронтів та аналіз типових хмарних систем.</p>
<p>Тема 9. Адіабатичні процеси. Опади і зволоження.</p>
<p>Лк9 "Адіабатичні зміни стану повітря в атмосфері. Сухо-, волого- та псевдоадіабатичні процеси. Адіабатна діаграма." (денна) Адіабатичні зміни стану повітря в атмосфері. Сухо-, волого- та псевдоадіабатичні процеси. Адіабатна діаграма. Опади і зволоження. Розподіл зволоження біля поверхні Землі за сезонами року.</p>
<p>Пр9 "Вологість повітря при різних адіабатичних процесах." (денна) Розв'язування задач на визначення вологості повітря при сухо-, волого- та псевдоадіабатичних процесах.</p>
<p>Тема 10. Атмосферні вихори. Циркуляція атмосфери.</p>
<p>Лк10 "Циклони і антициклони" (денна) Стадії утворення циклонів. Хмарність та опади у циклонах. Циклони. Антициклони. Інверсія стиснення. Літній та зимовий антициклони. Маломасштабні вихори (смерчі, трюмби, торнадо). Постійні та сезонні вітри. Місцеві вітри на тлі широкомасштабної циркуляції. Бризи, гірсько-долинні вітри як приклад добових вітрів. Фен, бора, та інші вітри місцевої циркуляції. Вітри загальної циркуляції атмосфери. Екологічне значення циркуляційних процесів у атмосфері.</p>
<p>Пр10 "Будова циклонів і антициклонів різного типу." (денна) Складання схеми розвитку циклонів і антициклонів різного типу. Типи погод, що виникають при їх проходженні.</p>
<p>Тема 11. Погода і клімат</p>
<p>Лк11 "Погода, класифікація погод. Кліматоутворення." (денна) Групи та класи погод. Поняття клімату, кліматотвірні чинники, класифікація кліматів. Кліматичні пояси. Принципи виділення кліматичних поясів. Характеристика кліматичних поясів.</p>
<p>Пр11 "Аналіз кліматодіаграм різних пунктів." (денна) Характеристика головних типів та класів погод. Аналіз кліматодіаграм різних пунктів.</p>
<p>Тема 12. Кліматичні зміни.</p>
<p>Лк12 "Кліматичні коливання та їхні причини" (денна) Поняття про зміни та коливання клімату. Зміни та коливання клімату в історії Землі. Природні причини, які призводять до змін та коливань клімату. Антропогенні зміни клімату. Зміни клімату у майбутньому.</p>

Пр12 "Моделювання кліматичних змін." (денна)
Трендове моделювання кліматичних змін.

7.2 Види навчальної діяльності

НД1	Участь у лекціях-дискусіях
НД2	Підготовка до лекцій
НД3	Виконання практичних завдань
НД4	Підготовка до практичних занять
НД5	Підготовка до поточного та підсумкового контролю
НД6	Електронне навчання у системах (перелік конкретизується викладачем, наприклад, MiX СумДУ, Google Meet, Zoom та у форматі Yutube-каналу)

8. Методи викладання, навчання

Дисципліна передбачає навчання через:

МН1	Лекції-дискусії
МН2	Практичні заняття

На лекціях-дискусіях акцент здійснюється на деталізованому роз'ясненні ключових аспектів програмного матеріалу та особливостях його практичного застосування, в режимі інтерактивної взаємодії зі студентами (РН1 – РН2). Підготовка до лекцій надає студентам навички самостійного опрацювання матеріалів з метеорології, клімату та кліматотворення, що є основою поглибленого теоретичного навчання здобувачів вищої освіти. Практичні заняття та підготовка до них надають студентам можливість застосовувати теоретичні знання на практичних прикладах (РН3 – РН4). Електронне онлайн-навчання на платформі MiX доповнює аудиторні заняття та сприяє студентоцентрованому підходу в контексті індивідуального темпу навчання. Самостійному навчанню сприятиме підготовка до лекцій та практичних занять, а також підготовка до виконання завдань тестового контролю (РН1-РН4).

Під час вивчення навчальної дисципліни формуватимуться навички самостійної діяльності, синтезу та аналізу. У ході занять студенти отримують навички комунікації, вміння домовлятися з іншими людьми, працювати в команді, аргументувати свою позицію, вміння працювати з інформацією. Розв'язування задач допоможе студентам розвивати та реалізувати навички логічного та системного мислення.

9. Методи та критерії оцінювання

9.1. Критерії оцінювання

Визначення	Чотирибальна національна шкала оцінювання	Рейтингова бальна шкала оцінювання
Відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	5 (відмінно)	$90 \leq RD \leq 100$
Вище середнього рівня з кількома помилками	4 (добре)	$82 \leq RD < 89$

Загалом правильна робота з певною кількістю помилок	4 (добре)	$74 \leq RD < 81$
Непогано, але зі значною кількістю недоліків	3 (задовільно)	$64 \leq RD < 73$
Виконання задовольняє мінімальні критерії	3 (задовільно)	$60 \leq RD < 63$
Можливе повторне складання	2 (незадовільно)	$35 \leq RD < 59$
Необхідний повторний курс з навчальної дисципліни	2 (незадовільно)	$0 \leq RD < 34$

9.2 Методи поточного формативного оцінювання

МФО1	Опитування та усні коментарі викладача за його результатами
МФО2	Настанови викладача в процесі виконання практичних завдань
МФО3	Самооцінка знань за допомогою поточного тестування
МФО4	Обговорення та взаємооцінювання студентами виконаних практичних завдань

9.3 Методи підсумкового сумативного оцінювання

МСО1	Звіт за результатами виконання практичних робіт
МСО2	Контрольні роботи (проміжний модульний контроль)
МСО3	Складання комплексного письмового модульного контролю

Контрольні заходи:

2 семестр		100 балів
МСО1. Звіт за результатами виконання практичних робіт		60
	12x5	60
МСО2. Контрольні роботи (проміжний модульний контроль)		24
	12x2	24
МСО3. Складання комплексного письмового модульного контролю		16
		16

Контрольні заходи в особливому випадку:

2 семестр		100 балів
МСО1. Звіт за результатами виконання практичних робіт		60
	Оцінювання практичних робіт на платформі MIX (12x5)	60
МСО2. Контрольні роботи (проміжний модульний контроль)		24
	Тематичне тестове оцінювання на платформі MIX (12x2)	24
МСО3. Складання комплексного письмового модульного контролю		16

	Складання комплексного модульного контролю на платформі MiX	16
--	---	----

Студент, який протягом навчального періоду виконав всі заплановані види навчальної роботи та за наслідками модульних атестацій набрав необхідну, яка відповідає позитивній оцінці, кількість рейтингових балів не менше 60, отримує семестрову оцінку у відповідності до набраних рейтингових балів. Складання заходу підсумкового семестрового контролю з метою підвищення позитивної оцінки не здійснюється. Студент, який протягом поточної роботи не набрав кількість рейтингових балів, що відповідає позитивній оцінці, але не менше 35 балів, зобов'язаний скласти захід підсумкового семестрового контролю, яке здійснюється після завершення останнього модульно-атестаційного циклу у семестрі або екзаменаційної сесії, якщо вона передбачена, за додатковою відомістю семестрової атестації (першою незадовільною оцінкою вважається та, що отримана за наслідками модульних атестацій, яка виставляється в основну відомість семестрової атестації). Студент має право на два складання ПСК: викладачу та комісії. У разі незадовільного складання підсумкового семестрового контролю комісії студент отримує оцінку «незадовільно» («F» за шкалою ECTS) і відраховується з університету. При успішному складанні заходу підсумкового семестрового контролю використовується оцінка «задовільно», яка засвідчує виконання студентом мінімальних вимог без урахування накопичених балів («E» за шкалою ECTS) із визначенням рейтингового балу 60. Студент, який за наслідками модульних атестацій набрав менше 35 рейтингових балів, не допускається до підсумкового семестрового контролю, отримує оцінку «незадовільно» (за шкалою ECTS – «F») і відраховується з університету.

10. Ресурсне забезпечення навчальної дисципліни

10.1 Засоби навчання

ЗН1	Мультимедіа, відео- і звуковідтворювальна, проєкційна апаратура (проектор Epson EB-W32, екран настінний Draper 132x234 (16x9), акустична система 2,0 Gembird WSC- 611G, ПК Lenovo Think Centre E-50-00 Intel)
ЗН2	Комп'ютери, комп'ютерні системи та мережі (навчальна платформа MiX СумДУ; Google-сервіси)
ЗН3	Метеорологічні прилади та обладнання (термометри різних моделей, барометри, люксометр LX1010BS, психрометр Асмана, крильчастий анемометр, термогігрометр Ezodo ht-390M, гігрометр психрометричний та
ЗН4	^{ін.)} Бібліотечні фонди (віртуальний читальний зал бібліотеки СумДУ, Інституційний репозитарій eSSUIR)

10.2 Інформаційне та навчально-методичне забезпечення

Основна література	
1	Lower Atmosphere Meteorology / Ed. by Isidro A. Pperez, M. Angeles Garsia. [Відкритий освітній ресурс]. MDPI. Atmosphere, 2022. - 226 p. https://www.mdpi.com/books/book/4876
2	Pacher B., Lalic B., Eitzinger J., Dalla Marta A., Orlandini S., Firanj Sremac A. Agricultural Meteorology and Climatology. [Відкритий освітній ресурс]. Florence, Firenze University Press, 2018. - 352 p.

3	Вінічук М.М. Метеорологія та кліматологія [Електронний ресурс] : практикум / М. М. Вінічук. – Житомир : Житомирський держ. техн. ун-т, 2019. – 99 с.
Допоміжна література	
1	Основи метеорології і кліматології / В. О. Тюленєва, І. С. Козій. – Суми : Університетська книга, 2014. – 210 с.
2	Кліматологія [Електронний ресурс] : підручник / О. О. Врублевська, Г. П. Катеруша, Л. Д. Гончарова. – Одеса : Екологія, 2013. – 344 с.
3	Метеорологія та кліматологія [Електронний ресурс] : текст лекцій / уклад. М. В. Сарапіна. – Харків : НУЦЗУ, 2016. – 207 с.
4	Решетченко С. І. Метеорологія та кліматологія : навчальний посібник. – Х.: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2015. – 220 с.
5	Клок С.В. Сучасний стан, тенденції розподілу заморозків на території України // Український гідрометеорологічний журнал. - 2017. - Том 20. - С. 37-42.
6	Корнус А. О. Гідротермічні особливості мезоклімату Північно-Східного регіону України за результатами спостережень 2005–2016 років / А. О. Корнус, Д. В. Линок // Наукові записки СумДПУ імені А. С. Макаренка. Географічні науки. 2017. Вип. 8. С. 14–18.
7	Webster P. J. Dynamics of The Tropical Atmosphere and Oceans. Wiley-Blackwell, 2020. - 536 p.
8	Нетробчук І. М. Метеорологія та кліматологія: методичні рекомендації до лабораторних робіт. – Луцьк : Вежа-Друк, 2019. – 60 с.
9	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.
10	Вінічук М.М. Практикум з метеорології та кліматології для студентів освітнього рівня «БАКАЛАВР» денної форми навчання спеціальності 101 «Екологія» та 183 “Технології захисту навколишнього середовища”. - Житомир: Житомирський державний технологічний університет, 2019. - 102 с.
11	Коваленко Ю. Л. Метеорологія і кліматологія: конспект лекцій. - Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова. - 2018. - 65 с.
12	Корнус А. О. Методичні вказівки до практичних занять із дисципліни "Метеорологія і кліматологія" [Електронний ресурс] : для студ. спец. 101 Екологія усіх форм навчання / А. О. Корнус. – Суми : СумДУ, 2021. – 73 с.
13	Нетробчук І. М. Метеорологія та кліматологія: конспект лекцій. – Луцьк : Вежа-Друк, 2019. – 108 с.
Інформаційні ресурси в Інтернеті	

1	Метеорологія та кліматологія: курс лекцій https://core.ac.uk/download/pdf/158567492.pdf
2	Портал "Метеорологія та кліматологія" https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D1%80%D1%82%D0%B0%D0%BB:%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%8F_%D1%82%D0%B0_%D0%BA%D0%BB%D1%96%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3
3	Guide to Climatological Practices - WMO Library https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=5541 (англ.)
4	http://data.oceaninfo.ru/applications/indexes/index.jsp – Глобальні кліматичні індекси, що відображають взаємозв'язок атмосфери й океану в конкретних регіонах Землі
5	https://meteo.gov.ua/ – Український Гідрометцентр, поточна погода в містах України та офіційний прогноз на 5 діб.
6	https://www.meteoblue.com – безліч прогностичних карт по регіонах Землі і аерологічні діаграми
7	https://en.sat24.com/en – поточний якісний знімок хмарності в інфрачервоному діапазоні над Європою. Інформація оновлюється кожні 15 хв. (англ.)
8	https://www.wetterzentrale.de/ – архів приземних баричних утворень над Європою з 1998 року по сьогодні (англ., нім., ісп.)
9	https://public.wmo.int/en – Всесвітня метеорологічна організація (англ.)
10	https://www.aviationweather.gov/metar – поточні метеорологічні показники по регіонам Землі (англ.)
11	https://elearning.sumdu.edu.ua/s/dc-1c72 – Корнус А.О. Метеорологія і кліматологія (дистанційний курс на платформі MIX)
12	Seman S. Introductory Meteorology. https://roam.libraries.psu.edu/system/files/METEO3-Introductory_Meteorology_0.zip (Електронний навчальний посібник)