

**1. МІСЦЕ ТА ЗНАЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Курс «Метеорологія і кліматологія» є нормативною дисципліною, яка дає уяву про фізичні процеси, що відбуваються в атмосфері, основні методи аналізу та прогнозу метеорологічних величин та явищ, кліматичний режим атмосфери і фактори, що впливають на формування клімату, а також вплив атмосфери на природні сфери та екологічний стан навколишнього середовища в цілому, тобто є базовим природничим курсом у системі підготовки спеціаліста-еколога. Дисципліна базується на знаннях та вміннях, отриманих при вивченні таких курсів як: шкільний курс «Географія», «Вища математика», «Фізика». У свою чергу «Метеорологія і кліматологія» надає знання й уміння, що необхідні при вивченні курсів «Моделювання і прогнозування стану довкілля», «Моніторинг довкілля», «Нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище», «Екологія міських систем», «Техноекологія», «Загальна екологія (та неоекологія)», «Ландшафтна екологія».

Мета викладання курсу – формування у студентів систематичних знань щодо складу і будови атмосфери, способів опису стану атмосфери, фізичних процесів, що протікають у ній, закономірностей формування погоди і клімату, та їх впливу на стан довкілля. Студенти також повинні вміти проводити аналіз метеорологічного стану, використовувати діагностичні та прогностичні метеорологічні данні для аналізу та прогнозу стану навколишнього середовища, оцінювати кліматичні ресурси та пов'язувати їх з іншими природними ресурсами та умовами.

Таким чином, після вивчення курсу «Метеорологія і кліматологія» студент повинен набути не тільки базові теоретичні знання але і комплекс практичних *навичок* щодо використання метеорологічної інформації для діагнозу і прогнозу стану атмосферного повітря з погляду його забруднення, а також для вирішення інших питань практичної екології. Нормативний загальний обсяг курсу складає 108 годин.

**2. ЗАГАЛЬНИЙ ЗМІСТ ТА НАВЧАЛЬНІ ЕЛЕМЕНТИ, ЩО ПІДЛЯГАЮТЬ ВИВЧЕННЮ****2.1. Навчальна аудиторна та позааудиторна робота (72 години)****Модуль 1 (31 година). Склад і будова атмосфери. Вода в атмосфері**

Предмет і задачі курсу. Методи метеорології і кліматології. Метеорологічні спостереження і їх роль для загально-екологічних досліджень стану атмосфери. Мережа метеостанцій, супутникові спостереження. Метеорологічна служба. Всесвітня метеорологічна організація (ВМО). Міжнародне співробітництво в області моніторингу навколишнього природного середовища.

Загальні властивості атмосфери та їх екологічна роль. Основні газові компоненти атмосфери. Газові складові атмосфери та екологічні фактори, що впливають на їх співвідношення. Фотохімічна теорія озону, його екологічна роль. Основні метеорологічні величини, метеорологічні явища. Вертикальна і горизонтальна неоднорідність атмосфери. Основні властивості атмосферних шарів. Вільна атмосфера та граничний шар атмосфери (ГША). Повітряні маси і фронти атмосфери, їх характеристики та класифікації. Циклони й антициклони, їх вплив на екологічний стан довкілля.

Магнітосферні бурі, геомагнітні поля та їх екологічна роль.

Атмосферний тиск і щільність повітря. Характеристики стану атмосферного повітря. Рівняння стану сухого та волого повітря. Закони зміни тиску і щільності повітря з висотою. Барична сходінка. Приведення тиску до рівня моря. Рух повітря в атмосфері. Екологічна роль і загальні уявлення про рух повітря. Вітер, його швидкість і напрямок. Рівняння руху атмосферного повітря. Динаміка вільної атмосфери – геострофічний вітер, термічний вітер, вітер при кругових ізобарах. Динаміка граничного шару атмосфери – турбулентність, фізичний механізм формування ГША, основні закономірності вертикального розподілу характеристик вітру та турбулентності в ГША, спіраль Екмана. Перенос та дифузія домішок у атмосфері.

Вода в атмосфері. Конденсація. Хмарність. Опади. Фізичні властивості води, льоду та водяної пари. Характеристики вологості атмосфери. Добовий і річний хід вологості повітря. Зміна вологості з висотою. Вологообіг, умови фазових переходів води в атмосфері. Насичення. Випар і випаровуваність. Транспірація, сумарний випар. Швидкість випару. Тумани. Вплив вологості повітря на екологічний стан довкілля.

Хмарність, фізичні умови її утворення. Конденсація і сублімація в атмосфері. Міжнародна класифікація хмар, особливості видів хмар. Умови утворення опадів. Види, режим опадів. Тривалість і інтенсивність опадів. Вплив різних видів опадів на екологічний стан території.

**2.1.1. Нормативні навчальні елементи з модуля 1**

- |  |   |
|--|---|
| 1. Поняття «метеорологія».   | 10. Екологічні фактори, що впливають на співвідношення газових компонентів. |
| 2. Поняття «кліматологія».   | 11. Основні властивості атмосферних шарів.                                  |
| 3. Метеостанція.   | 12. Повітряні маси атмосфери.   |
| 4. Метеорологічні спостереження.   | 13. Атмосферні фронти.  |
| 5. Всесвітня метеорологічна організація (ВМО).   | 14. Циклон і антициклон.  |
| 6. Міжнародне співробітництво в області спостереження за погодою.  | 15. Статика атмосфери.  |
| 7. Основні метеорологічні параметри.   | 16. Роль озону для кліматотворення.   |
| 8. Метеорологічні явища, їх класифікація (кільця навкруги світил, ореол, вінець, ірізація, гало, веселка, зоря, міраж, полярне сійво). | 17. Екологічна роль озону.  |
| 9. Основні газові компоненти атмосфери.  | 18. Вертикальна і горизонтальна неоднорідність атмосфери.                   |
|  | 19. Атмосферний тиск.   |

- |  |  |
|--|--|
| 20. Прилади для спостереження за атмосферним тиском.     | 34. Загальні умови фазових переходів води в атмосфері. |
| 21. Зміна тиску і щільності повітря з висотою.           | 35. Випар і випаровуваність.                           |
| 22. Добовий і річний хід тиску.                          | 36. Транспірація.                                      |
| 23. Барична сходінка, приведення тиску до рівня моря.    | 37. Сумарний випар.                                    |
| 24. Вітер, його швидкість і напрямок.                    | 38. Характеристика вологості повітря.                  |
| 25. Види вітрів.   | 39. Спостереження за вологістю повітря.                |
| 26. Прилади для спостереження за вітром.                 | 40. Хмарність, її добовий і річний хід.                |
| 27. Геоострофічний вітер.                                | 41. Конденсація і сублімація в атмосфері.              |
| 28. Термічний вітер.                                     | 42. Міжнародна класифікація хмар.                      |
| 29. Вітер при кругових ізобарах.                         | 43. Спостереження за хмарністю.                        |
| 30. Турбулентність.                                      | 44. Умови утворення опадів                             |
| 31. Граничний шар атмосфери.                             | 45. Види і режим опадів.                               |
| 32. Вплив поверхні землі на вертикальний розподіл вітру. | 46. Класифікація опадів.                               |
| 33. Перенос та дифузія домішок у атмосфері.              | 47. Сніжний покрив.                                    |
|  | 48. Спостереження за опадами.                          |
|  | 49. Екологічна роль опадів.                            |

**Модуль 2 (24 години). Радіаційний і тепловий режим атмосфери і діючої поверхні**

Загальні положення радіаційного режиму в атмосфері. Основні поняття і закони випромінювання. Промениста енергія Сонця. Поглинання і розсіювання сонячної радіації. Ослаблення сонячної радіації в реальній і ідеальній атмосфері. Коефіцієнт прозорості і фактор мутності атмосфери, їх екологічна роль. Радіаційний баланс і його складові. Природа парникового ефекту, його глобальні екологічні і соціальні наслідки.

Термодинаміка атмосфери. Адіабатичні процеси в сухому повітрі. Сухоадіабатичний градієнт. Типи стратифікації атмосфери, їх вплив на екологічний стан території. Умови стійкості сухого повітря. Вологоадіабатичний градієнт. Умови стійкості вологого повітря. Псевдоадіабатичний процес. Енергія нестійкості атмосфери. Енергетика атмосферних рухів. Стратифікація атмосфери як фактор, що визначає конвекцію. Стратифікація повітряних мас. Температурні інверсії, їхні типи та екологічна роль.

Тепловий режим атмосфери. Потоки тепла в атмосфері, їх екологічна роль. Тепловий режим приземного і граничного шарів атмосфери. Добовий і річний хід температури повітря та їхня зміна з висотою і широтою, екологічні аспекти проблеми. Річна амплітуда температури повітря та континентальність клімату. Неперіодичні та міждобові зміни температури повітря. Заморозки. Календарні особливості в річному ході температури повітря. Конвекція. Тепловий баланс земної поверхні, його значення для забезпечення екологічної рівноваги. Зміна складових теплового балансу за рахунок антропогенних факторів.

Тепловий режим ґрунту і водяних басейнів. Тепловий режим діючої поверхні, закони температурних коливань у ґрунті, їх екологічна роль. Добовий і річний хід температури на поверхні ґрунту. Поширення температурних коливань у глибину ґрунту, екологічні фактори цього процесу. Шари постійної добової і річної температури. Вплив рослинного і снігового покриву на температуру ґрунту. Вплив антропогенної діяльності на температуру ґрунту.

**2.1.2. Нормативні навчальні елементи з модуля 2**

- |  |  |
|--|--|
| 50. Основні закони променевої енергії.   | 69. Стратифікація атмосфери, її типи.  |
| 51. Спектр сонячної радіації.  | 70. Вологоадіабатичний градієнт.   |
| 52. Сонячна постійна і сонячний клімат.  | 71. Псевдоадіабатичний процес.   |
| 53. Поглинання і розсіювання сонячної радіації.  | 72. Умови стійкості сухого повітря.  |
| 54. Добовий і річний хід прямої радіації.  | 73. Потоки тепла в атмосфері.  |
| 55. Ослаблення сонячної радіації в реальній і ідеальній атмосфері.                     | 74. Процеси нагрівання й охолодження повітря.  |
| 56. Екологічні фактори, що впливають на надходження прямої радіації на земну поверхню. | 75. Тепловий режим приземного і граничного шарів атмосфери.                                  |
| 57. Коефіцієнт прозорості і фактор мутності атмосфери.                                 | 76. Добовий і річний хід температури повітря.  |
| 58. Потоки сонячної радіації в атмосфері.  | 77. Екологічні наслідки зміни температури з висотою і широтою.                               |
| 59. Пряма, розсіяна і сумарна радіація.  | 78. Річна амплітуда температури повітря.   |
| 60. Альbedo земної поверхні.   | 79. Екологічні роль температурних коливань в атмосфері.                                      |
| 61. Довгохвильове випромінювання Землі й атмосфери.                                    | 80. Континентальність клімату.   |
| 62. Ефективне випромінювання.  | 81. Неперіодичні і міждобові зміни температури повітря.                                      |
| 63. Радіаційний баланс.  | 82. Типи термометрів.  |
| 64. Екологічна роль співвідношення складових радіаційного балансу.                     | 83. Екологічна роль і вплив характеру діяльної поверхні на нагрівання й охолодження повітря. |
| 65. Актинометрія.  | 84. Вертикальний градієнт температури повітря.   |
| 66. Прилади для спостереження за складовими радіаційного балансу.                      | 85. Конвекція.   |
| 67. Адіабатичні процеси.   | 86. Стратифікація атмосфери, її екологічна роль.   |
| 68. Сухоадіабатичний процес і сухоадіабатичний градієнт.                               | 87. Інверсія в тропосфері, її типи.  |
|  | 88. Екологічна роль інверсії.  |
|  | 89. Приведення температури до рівня моря.  |

- |  |  |
|--|--|
| 90. Карти ізотерм.   | 98. Закони температурних коливань у ґрунті.                      |
| 91. Температура широтних кіл.  | 99. Добовий і річний хід температури на поверхні ґрунту.         |
| 92. Зміни температури з висотою у граничному шарі атмосфери.             | 100. Поширення температурних коливань у глибину ґрунту.          |
| 93. Зміни температури з висотою у вільній атмосфері.                     | 101. Теплообмін у ґрунтах і водоймах.                            |
| 94. Вплив суші та моря на географічний розподіл температури.             | 102. Вплив рослинного і снігового покриву на температуру ґрунту. |
| 95. Зміна складових теплового балансу за рахунок антропогенних факторів. | 103. Вплив людської діяльності на зміни температури ґрунту.      |
| 96. Тепловий режим діючої поверхні.                                      | 104. Прилади для визначення температури ґрунту.                  |
| 97. Нагрівання й охолодження ґрунту, промерзання і вічна мерзлота.       | 105. Термоізоплети.  |

**Модуль 3 (17 годин). Основи кліматології**

Загальні закономірності формування клімату. Визначення клімату, кліматичної системи. Зовнішні та внутрішні фактори формування клімату. Радіаційний і тепловий режим кліматичної системи. Радіаційні процеси і їхня роль у формуванні клімату. Тепловий баланс атмосфери та системи земля-атмосфера, його екологічна роль. Основні закономірності географічного розподілу складових теплового балансу. Основні закономірності просторового розподілу характеристик температурно-вологісного режиму атмосфери, їх кліматична роль. Вітровий режим біля поверхні Землі. Пасати, мусони, їх екологічні наслідки. Кліматичні фронти. Геофізичні фактори формування кліматичної системи – розподіл материків і океанів, вплив кріосфери. Загальна циркуляція атмосфери як кліматоутворюючий чинник. Класифікація кліматів Землі. Значення і мета класифікації кліматів. Основні принципи класифікації кліматів. Ботанічна, гідрологічна, ґрунтова та генетична класифікації кліматів.

Екологічна характеристика кліматичних ресурсів: агрокліматичні, геліоенергетичні, вітроенергетичні. Вплив погодно-кліматичних умов на працеспроможність людини. Оцінка меж кліматичної комфортності. Поняття екстремального середовища. Акліматизація. Біокліматичні індекси: індекси ефективних температур, індекси холодного стресу, індекси суворості і континентальності клімату і їх роль для екологічної оцінки клімату. Екологічна роль клімату в індустрії відпочинку, туризму, спорту. Еколого-кліматичні оцінки купального сезону на водоймах. Нормування терморегуляційних навантажень. Кліматотерапія.

Клімат України. Особливості формування клімату України. Типи кліматів України (за класифікаціями Кеппена, Алісова та Будико). Розподіл по території України складових радіаційного і теплового балансу. Екологічні особливості циркуляційних процесів в окремі сезони. Вплив Чорного й Азовського морів, гірських систем на характеристики клімату, загальні закономірності просторового розподілу метеорологічних величин та явищ. Екологічна оцінка небезпечних стихійних явищ (зливи, ожеледь, сильний вітер тощо). Динаміка клімату. Закономірності динаміки клімату. Зміни і коливання клімату. Роль антропогенних факторів у зміні клімату.

**2.1.3. Нормативні навчальні елементи з модуля 3**

- |  |  |
|--|--|
| 106. Радіаційний і тепловий режим кліматичної системи.                           | 126. Поняття екстремального середовища.  |
| 107. Географічний розподіл по земній кулі сумарної радіації.                     | 127. Акліматизація.  |
| 108. Радіаційний і тепловий баланс земної поверхні.                              | 128. Біокліматичні індекси.  |
| 109. Радіаційний баланс атмосфери і системи Земля-атмосфера.                     | 129. Індекси ефективних температур.  |
| 110. Основні закономірності географічного розподілу складових теплового балансу. | 130. Індекси холодного стресу.   |
| 111. Географічні фактори формування клімату.                                     | 131. Індекси суворості і континентальності клімату.                            |
| 112. Загальна циркуляція атмосфери.  | 132. Кліматотерапія.   |
| 113. Вітровий режим біля поверхні Землі.   | 133. Нормування терморегуляційних навантажень.                                 |
| 114. Повітряні маси, їх властивості.   | 134. Особливості формування клімату України.                                   |
| 115. Пасати і мусони.  | 135. Розподіл по території України складових радіаційного і теплового балансу. |
| 116. Кліматичні фронти.  | 136. Температурний режим території України.                                    |
| 117. Основні закономірності просторового розподілу характеристик вологості.      | 137. Розподіл опадів по території України.                                     |
| 118. Просторовий розподіл хмарності.   | 138. Коефіцієнти зволоження різних регіонів України.                           |
| 119. Класифікація кліматів Кеппена.  | 139. Повітряні маси, що діють в Україні.                                       |
| 120. Класифікація кліматів Б. П. Алісова.  | 140. Особливості циркуляційних процесів в окремі сезони.                       |
| 121. Кліматичні пояси.   | 141. Загальні закономірності просторового розподілу метеорологічних величин.   |
| 122. Зміни і коливання клімату.  | 142. Небезпечні стихійні явища (зливи, ожеледь, сильний вітер і т. д.).        |
| 123. Природні й антропогенні чинники змін клімату.                               | 143. Динаміка клімату.   |
| 124. Кліматичні ресурси.   | 144. Прогноз погоди.   |
| 125. Кліматична комфортність.  | 145. Методи синоптичної метеорології.  |

**2.2. Семінари, контроль-колоквиуми та інша діяльність за науковим спрямуванням (18 годин)**

Аналіз ролі метеорологічних величин у екологічній характеристиці погоди і клімату. Добовий і річний хід тиску. Зональність і розподіл тиску. Загальні уявлення про рух повітря. Перенос та дифузія домішок у атмосфері. Оцінка екологічної ролі вологості повітря. Добовий і річний хід вологості повітря. Зміна вологості з висотою. Хмарність, її добовий і річний хід. Умови утворення опадів, їх екологічна роль. Тепловий режим приземного і граничного шарів атмосфери. Стратифікація атмосфери як фактор, що визначає конvekцію і екологічний стан території. Зміна складових теплового балансу за рахунок антропогенних факторів. Тепловий режим діючої поверхні, закони температурних коливань у ґрунті. Вплив людини, рослинного і снігового покриву на температуру ґрунту. Загальні закономірності формування клімату Землі в цілому й окремо — України. Засвоєння нових навчальних елементів – 32.

**2.3. Наукова, аудиторна та позааудиторна складова дисципліни (18 годин)**

Дослідження екологічних факторів клімату: ролі світла, температури і вологості у забезпеченні життєздатності організмів, природних ритмів і світлоперіодизму, пристосування організмів до кліматичних сезонів тощо.

Дослідження практики еоклімату: поняття метеотропності, метеотропні ефекти за певних метеорологічних елементів і факторів атмосфери, акліматизація, роль погоди і клімату в індустрії відпочинку, туризму, спорту, кліматотерапія. Дослідження еколого-метеорологічних аспектів забруднення атмосфери, природи і біокліматичних наслідків парникового ефекту. Дослідження ролі кліматичних ресурсів у вирішенні соціальних і екологічних проблем. Загальна кількість нових навчальних елементів – 34.

**3. КВАЛІФІКАЦІЙНІ ВИМОГИ ДО ЗНАТЬ ТА ВМІНЬ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ-ЕКОЛОГІВ**

**3.1. Знання з навчальної дисципліни, що формуються в процесі навчальної та наукової діяльності**

Студент повинен знати:

**З модуля 1**

- 3.1.1. Екологічну роль основних метеорологічних параметрів, метеорологічних явищ, їх позначення, одиниці виміру, класифікації.
- 3.1.2. Принцип розподілу атмосфери на шари, їх властивості, теорію вертикальної і горизонтальної неоднорідності атмосфери, їх екологічні наслідки.
- 3.1.3. Порядок зміни тиску і щільності повітря з висотою в циклонах і антициклонах, поняття «барічна сходінка».
- 3.1.4. Екологічні аспекти руху повітря, вітер, його швидкість і напрямок, турбулентність вітру, причини утворення вітру, його екологічні наслідки.
- 3.1.5. Характеристики вологості повітря, випар і випаровуваність, транспірація, конденсація і сублімація в атмосфері. Екологічна роль води в атмосфері.
- 3.1.6. Хмарність, її добовий і річний хід, міжнародна класифікація хмар, особливості видів хмар, умови утворення опадів, їх види, режим, тривалість і інтенсивність, екологічні наслідки.

**З модуля 2**

- 3.1.7. Основні поняття і закони випромінювання, складові потоків сонячної радіації (пряма, розсіяна, сумарна і альbedo), їх екологічна роль.
- 3.1.8. Потоки інфрачервоної радіації (ефективне випромінювання) в атмосфері та радіаційний баланс, природу парникового ефекту.
- 3.1.9. Адіабатичні процеси в сухому повітрі, сухо-адіабатичний градієнт, волого-адіабатичний градієнт, псевдоадіабатичний процес.
- 3.1.10. Складові теплового режиму діючої поверхні, закономірності добового і річного ходу температури на поверхні ґрунту і поширення температурних коливань у глибину ґрунту, екологічні аспекти цих процесів.
- 3.1.11. Екологічні наслідки і закономірності добового і річного ходу температури повітря і їх зміна з висотою і широтою.
- 3.1.12. Умови конvekції, екологічна роль і ознаки стратифікації атмосфери, причини виникнення температурних інверсій, їх типи.
- 3.1.13. Тепловий баланс земної поверхні, його складові, зміна складових теплового балансу за рахунок антропогенних факторів.

**З модуля 3**

- 3.1.14. Географічні фактори формування клімату, їх екологічні наслідки та закономірності загальної циркуляції атмосфери.
- 3.1.15. Класифікацію кліматів Землі Кепена і Б. П. Алісова.
- 3.1.16. Екологічну роль акліматизації, біокліматичні індекси і роль погоди та клімату як рекреаційного ресурсу.
- 3.1.17. Екологічну оцінку кліматичних ресурсів: агрокліматичних, геліоенергетичних, вітроенергетичних.
- 3.1.18. Особливості формування клімату України, загальні закономірності просторового розподілу метеорологічних величин.
- 3.1.19. Закономірності динаміки клімату, методи синоптичної метеорології, правила прогнозу погоди.

**3.2. Уміння з навчальної дисципліни, що формуються в процесі навчальної та наукової діяльності**

**З модуля 1**

- 3.2.1. Викладати теорію вертикальної і горизонтальної неоднорідності атмосфери, називати ознаки повітряних мас і фронтів атмосфери, оцінювати їх екологічну роль.
- 3.2.2. Визначати екологічну роль зміни тиску і щільності повітря з висотою в циклонах і антициклонах, провадити спостереження за зміною тиску.

- 3.2.3. Оцінювати роль вітру у формуванні екологічного стану території, пояснювати причини утворення вітру, проводити дослідження швидкості та напрямку вітру, будувати «розу вітрів».
- 3.2.4. Здійснювати екологічну оцінку вмісту води в атмосфері. Аналізувати загальні умови фазових переходів води в атмосфері, спостерігати за випаром і випаровуваністю, розраховувати сумарний випар, вологість повітря, проводячи відповідні спостереження.
- 3.2.5. Визначати хмари за Міжнародною класифікацією хмар.
- 3.2.6. Спостерігати за опадами, аналізувати режим опадів, визначати їх екологічну роль.

**3 модуля 2**

- 3.2.7. Здійснювати екологічну оцінку складових радіаційного балансу системи Земля-атмосфера, провадити вимірювання прямої, розсіяної, сумарної сонячної радіації й альbedo, розраховувати і вимірювати ефективне випромінювання, розрахувати радіаційний баланс.
- 3.2.8. Пояснювати природу парникового ефекту, оцінювати його екологічні наслідки і показувати шляхи його зменшення.
- 3.2.9. Оцінювати вплив людини, рослинного і снігового покриву на температуру ґрунту, провадити вимірювання температури ґрунту на різній глибині, аналізувати температурні коливання у ґрунті, будувати й аналізувати графік термоізоплет.
- 3.2.10. Визначати екологічну роль теплового режиму приземного шару атмосфери, аналізувати закономірності добового і річного ходу температури повітря і їх зміну з висотою і широтою, будувати графіки річного ходу температур і визначати календарні особливості в річному ході температури повітря.
- 3.2.11. Аналізувати особливості середнього розподілу температури повітря з висотою, визначати причини виникнення температурних інверсій, їх типи і екологічну роль. Приводити температури до рівня моря, будувати і читати карти ізотерм.

**3 модуля 3**

- 3.2.12. Визначати географічні фактори формування клімату на Землі, пояснити закономірності загальної циркуляції атмосфери, оцінювати їх екологічну роль.
- 3.2.13. На карту наносити класифікацію кліматів Землі, співставляти класифікації кліматів за Кепеном і Б. П. Алісовим.
- 3.2.14. Оцінювати межі еколого-кліматичної комфортності території, показувати шляхи акліматизації у різних типах клімату.
- 3.2.15. Здійснювати екологічну оцінку клімату, як рекреаційного ресурсу.
- 3.2.16. Визначати особливості формування клімату України, аналізувати особливості циркуляційних процесів в окремі сезони, оцінювати їх екологічну роль.
- 3.2.17. Читати синоптичну карту, складати елементарний прогноз погоди.

**4. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА****Основна:**

1. Хромов С. П. Метеорологія и климатология. Для геогр. ф-тов. – Л.: Гидрометеоздат, 1983.
2. Воробьев В. И. Синоптическая метеорология. Учебник. – Л.: Гидрометеоздат, 1991.
3. Дроздов О. А. и др. Климатология. Учебник. – Л.: Гидрометеоздат, 1989.
4. Матвеев Л. Т. Курс общей метеорологии. Физика атмосферы. – Л.: Гидрометеоздат, 1984.
5. Метеорологія и климатология. Методические рекомендации к проведению практических работ / Сост. Н. В. Максименко. – Х.: ХНУ им. В. Н. Каразина, 2004.
6. Степаненко С. Н. Динамічна метеорологія. Конспект лекцій. – Одеса, ОГМІ, 2000.
7. Школьный С. П. Фізика атмосфери. Підручник. – К., «ВПОЛ», 1997.

**Додаткова:**

1. Алисов Б. Г. Полтараус Б. В. Климатология. Изд. 2-е. – М.: Изд-во МГУ, 1974.
2. Атлас облаков. – Л.: Гидрометеоздат, 1978.
3. Борисова С. В. Озон в атмосфері. Навчальний посібник. – Одеса, СМІЛ, 2001.
4. Будыко М. И. Климат в прошлом и будущем. – Л.: Гидрометеоздат, 1980.
5. Исаев А. А. Экологическая климатология: Учеб. Пособие. 2-е изд. – М.: Научный мир, 2003.
6. Природа Украинской ССР. Климат / Бабиченко В. Н., Барабаш М. Б., Логвинов К. Т. и др. – К.: Наукова думка, 1984.
7. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. – Вып. 3, ч. 1. – Л.: Гидрометеоздат, 1985.
8. Психрометрические таблицы. – Л.: Гидрометеоздат, 1972.
9. Руководство гидрометеорологическим станциям и постам по актинометрическим наблюдениям. Изд. 3 – Л.: Гидрометеоздат, 1973.
10. Хромов С. П., Мамонтова Л. И. Метеорологический словарь. – Л.: Гидрометеоздат, 1974.

**Розробники програми:**

проф. Сніжко С. І.  
(Київський національний університет імені Тараса Шевченка)  
проф. Школьный С. П.  
(Одеський державний екологічний університет)  
доц. Максименко Н. В.  
(Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна)