

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

ФАКУЛЬТЕТ ТЕХНОГЕННО-ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ

(назва факультету/підрозділу)

КАФЕДРА ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА ТЕХНОГЕННО-ЕКОЛОГІЧНОЇ  
БЕЗПЕКИ

(назва кафедри)

## СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Метеорологія та кліматологія»

(назва навчальної дисципліни)

обов'язкова загальна

(обов'язкова загальна або обов'язкова професійна або вибіркова)

за освітньо-професійною програмою «Екологічна безпека»

(назва освітньої програми)

підготовки бакалавра

(найменування освітнього ступеня)

у галузі знань 10 «Природничі науки»

(код та найменування галузі знань)

за спеціальністю 101 «Екологія»

(код та найменування спеціальності)

мова навчання українська

Рекомендовано кафедрою охорони  
праці та техногенно-екологічної  
безпеки

(назва кафедри)

на 2022 – 2023 навчальний рік.

Протокол від 29 серпня 2022 року

№2

Силабус розроблений відповідно до робочої програми навчальної  
дисципліни «Метеорологія та кліматологія»

(назва навчальної дисципліни)

2022 рік

## Загальна інформація про дисципліну

### Анотація дисципліни

Силабус навчальної дисципліни «Метеорологія та кліматологія» для підготовки здобувачів вищої освіти за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти в галузі знань 10 «Природничі науки» за спеціальністю 101 «Екологія» розроблений відповідно до освітньо-професійної програми «Екологічна безпека» та РПНД «Метеорологія та кліматологія».

Знання, отримані під час вивчення навчальної дисципліни «Метеорологія та кліматологія» сприяють розвитку професійного мислення в здобувачів вищої освіти. Вони допомагають оцінити результати дослідження, підвищують надійність висновків, дають підстави для теоретичних узагальнень. Даний курс передбачає розкриття таких проблемних питань сьогодення, як процеси надходження сонячної радіації, перетворення її в атмосфері, засвоєння та випромінювання земною поверхнею та атмосферою, радіаційний баланс, умови виникнення ізотермії, різних типів інверсій та їх вплив на показники розсіювання в атмосфері забруднюючих речовин; чинники формування клімату, його зміни і коливання, вплив людини на клімат з метою формування у здобувачів вищої освіти знань і навичок, що необхідні для рішення професійних завдань відповідно посадовим обов'язкам в галузі прикладної екології.

### Інформація про науково-педагогічного працівника

|  |  |
|--|--|
| Загальна інформація                        | Бондаренко Олександр Олександрович, викладач кафедри охорони праці та техногенно-екологічної безпеки факультету техногенно-екологічної безпеки.            |
| Контактна інформація                       | м. Харків, вул. Чернишевська, 94, кабінет № 204.<br>Телефон (робочий) – (057)707-34-46.  |
| E-mail                                     | bondpsp@gmail.com  |
| Наукові інтереси                           | Екологічна безпека.<br>Інтегральні та комплексні оцінки стану довкілля.<br>Методологія оцінювання екологічних ризиків.<br>Раціональне природокористування. |
| Професійні здібності                       | Професійні знання, досягнення практичного змісту у сфері наукових інтересів, значний досвід викладацької діяльності.                                       |
| Наукова діяльність за освітнім компонентом | Має 25 наукових і науково-методичних публікацій за спеціальністю 101 «Екологія».   |

### Час та місце проведення занять з дисципліни

Аудиторні заняття з навчальної дисципліни проводяться згідно затвердженого розкладу. Електронний варіант розкладу розміщується на сайті Університету (<http://rozklad.nuczu.edu.ua/timeTable/group>).

Консультації з навчальної дисципліни проводяться протягом семестру щопонеділка з 15.00 до 16.00 у кабінеті № 204. У разі необхідності час додаткової консультації здобувача вищої освіти погоджується окремо.

**Мета вивчення дисципліни:** формування у здобувачів вищої освіти комплексу знань умінь та навичок для застосування в професійній діяльності у сфері екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування.

### Опис навчальної дисципліни

| Найменування показників  | Форма здобуття освіти |                      |
|--|-----------------------|----------------------|
|  | очна (денна)          | заочна (дистанційна) |
| <b>Статус дисципліни</b> (обов'язкова загальна або обов'язкова професійна або вибіркова) | обов'язкова загальна  | обов'язкова загальна |
| <b>Рік підготовки</b>  | другий                | другий               |
| <b>Семестр</b>   | 4                     | 4                    |
| <b>Обсяг дисципліни:</b>   |                       |                      |
| - в кредитах ЄКТС  | 5                     | 5                    |
| - кількість модулів  | 2                     | 2                    |
| - загальна кількість годин   | 150                   | 150                  |
| <b>Розподіл часу за навчальним планом:</b>   |                       |                      |
| - лекції (годин)   | 34                    | 6                    |
| - практичні заняття (годин)  | 12                    | 2                    |
| - семінарські заняття (годин)  | 28                    | –                    |
| - лабораторні заняття (годин)  | –                     | –                    |
| - курсовий проєкт (робота) (годин)   | –                     | –                    |
| - інші види занять (годин)   | –                     | –                    |
| - самостійна робота (годин)  | 76                    | 142                  |
| - індивідуальні завдання (науково-дослідне) (годин)                                      | –                     | –                    |
| - підсумковий контроль (диференційний залік, екзамен)                                    | Екзамен               | Екзамен              |

### Передумови для вивчення дисципліни

Передумовами вивчення навчальної дисципліни «Метеорологія та кліматологія» є опанування здобувачами вищої освіти навчальних дисциплін «Фізика», «Вища математика», «Хімія з основами біогеохімії», «Вступ до фаху», «Загальна екологія».

### Результати навчання та компетентності з дисципліни

Відповідно до освітньо-професійної програми «Екологічна безпека»,

вивчення навчальної дисципліни повинно забезпечити:

- досягнення здобувачами вищої освіти таких результатів навчання:

| Програмні результати навчання   | ПРН   |
|---|-------|
| Знати концептуальні основи моніторингу та нормування антропогенного навантаження на довкілля.   | ПРН05 |
| Уміти застосовувати програмні засоби, ГІС-технології та ресурси Інтернету для інформаційного забезпечення екологічних досліджень.         | ПРН10 |
| Уміти формувати ефективні комунікаційні стратегії з метою донесення ідей, проблем, рішень та власного досвіду в сфері екології.           | ПРН13 |
| Брати участь у розробці проєктів і практичних рекомендацій щодо збереження довкілля з урахуванням гендерних питань професійної діяльності | ПРН22 |

- формування у здобувачів вищої освіти наступних компетентностей:

| Програмні компетентності (загальні та професійні)  | ЗК, ПК |
|--|--------|
| Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності) | К06    |
| Здатність проведення досліджень на відповідному рівні  | К08    |

## 5. Програма навчальної дисципліни

### Теми навчальної дисципліни:

#### МОДУЛЬ 1. СКЛАД І БУДОВА АТМОСФЕРИ. ВОДА В АТМОСФЕРІ

Тема 1.1. Метеорологія та кліматологія як науки.

Тема 1.2. Хімічний склад атмосфери Землі. Вода в атмосфері.

Тема 1.3. Вертикальна будова атмосфери.

Тема 1.4. Статика атмосфери.

Тема 1.5. Рух повітря в атмосфері.

Тема 1.6. Колообіг води в атмосфері. Хмарність.

Тема 1.7. Тумани, опади та електричні явища у хмарах.

Тема 1.8. Циркуляція атмосфери.

#### МОДУЛЬ 2. РАДІАЦІЙНИЙ І ТЕПЛОВИЙ РЕЖИМ АТМОСФЕРИ І ДЮЧОЇ ПОВЕРХНІ. ОСНОВИ КЛІМАТОЛОГІЇ

Тема 2.1. Сонячна радіація в атмосфері.

Тема 2.2. Радіаційний баланс земної поверхні та атмосфери.

Тема 2.3. Термодинаміка атмосфери.

Тема 2.4. Клімат та фактори його формування.

Тема 2.5. Закономірності географічного розподілу складових водного балансу.

Тема 2.6. Класифікація кліматів Землі.

Тема 2.7. Клімат України.

Тема 2.8. Зміни і коливання клімату.

Тема 2.9. Акліматизація та кліматотерапія.

**Розподіл дисципліни у годинах за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять:**

| Назви<br>модулів і тем   | Очна (денна) форма |                                       |   |                      |                                  |   |
|--|--------------------|---------------------------------------|---|----------------------|----------------------------------|---|
|  | Кількість годин    |                                       |   |                      |                                  |   |
|  | усього             | у тому числі                          |   |                      |                                  |   |
| лекції   |                    | практичні<br>(семінарські)<br>заняття | лабораторні<br>заняття<br>(інші види<br>занять) | самостійна<br>робота | модульна<br>контрольна<br>робота |   |
| <b>4-й семестр</b>   |                    |                                       |   |                      |                                  |   |
| <b>Модуль 1. Склад і будова атмосфери. Вода в атмосфері</b>                    |                    |                                       |   |                      |                                  |   |
| <b>Тема 1.1.</b><br>Метеорологія та<br>кліматологія як<br>науки.               | <b>10</b>          | <b>2</b>                              | <b>2</b>  | –                    | <b>6</b>                         | – |
| <b>Тема 1.2.</b><br>Хімічний склад<br>атмосфери<br>Землі. Вода в<br>атмосфері. | <b>8</b>           | <b>2</b>                              | <b>2</b>  | –                    | <b>4</b>                         | – |
| <b>Тема 1.3.</b><br>Вертикальна<br>будова<br>атмосфери.                        | <b>8</b>           | <b>2</b>                              | <b>2</b>  | –                    | <b>4</b>                         | – |
| <b>Тема 1.4.</b><br>Статика<br>атмосфери.                                      | <b>8</b>           | <b>2</b>                              | <b>2</b>  | –                    | <b>4</b>                         | – |
| <b>Тема 1.5.</b> Рух<br>повітря в<br>атмосфері.                                | <b>8</b>           | <b>2</b>                              | <b>2</b>  | –                    | <b>4</b>                         | – |
| <b>Тема 1.6.</b><br>Колообіг води в<br>атмосфері.<br>Хмарність.                | <b>8</b>           | <b>2</b>                              | <b>2</b>  | –                    | <b>4</b>                         | – |
| <b>Тема 1.7.</b><br>Тумани, опади<br>та електричні<br>явища у хмарах.          | <b>8</b>           | <b>2</b>                              | <b>2</b>  | –                    | <b>4</b>                         | – |

|  |            |           |           |   |           |               |
|--|------------|-----------|-----------|---|-----------|---------------|
| <b>Тема</b> 1.8.<br>Циркуляція атмосфери   | <b>8</b>   | <b>2</b>  | <b>2</b>  | – | <b>4</b>  | <b>МК</b>     |
| <b>Разом за модулем 1</b>  | <b>66</b>  | <b>16</b> | <b>16</b> | – | <b>34</b> | <b>МК-1</b>   |
| <b>Модуль 2 Радіаційний і тепловий режим атмосфери і діючої поверхні. Основи кліматології.</b> |            |           |           |   |           |               |
| <b>Тема</b> 2.1.<br>Сонячна радіація в атмосфері.  | <b>10</b>  | <b>2</b>  | <b>2</b>  | – | <b>6</b>  | –             |
| <b>Тема</b> 2.2.<br>Радіаційний баланс земної поверхні та атмосфери.                           | <b>10</b>  | <b>2</b>  | <b>2</b>  | – | <b>6</b>  | –             |
| <b>Тема</b> 2.3.<br>Термодинаміка атмосфери.   | <b>16</b>  | <b>2</b>  | <b>8</b>  | – | <b>6</b>  | –             |
| <b>Тема</b> 2.4. Клімат та фактори його формування.  | <b>8</b>   | <b>2</b>  | <b>2</b>  | – | <b>4</b>  | –             |
| <b>Тема</b> 2.5.<br>Закономірності географічного розподілу складових водного балансу.          | <b>8</b>   | <b>2</b>  | <b>2</b>  | – | <b>4</b>  | –             |
| <b>Тема</b> 2.6.<br>Класифікація кліматів Землі.   | <b>8</b>   | <b>2</b>  | <b>2</b>  | – | <b>4</b>  | –             |
| <b>Тема</b> 2.7. Клімат України  | <b>8</b>   | <b>2</b>  | <b>2</b>  | – | <b>4</b>  | –             |
| <b>Тема</b> 2.8. Зміни і коливання клімату.  | <b>8</b>   | <b>2</b>  | <b>2</b>  | – | <b>4</b>  | –             |
| <b>Тема</b> 2.9.<br>Акліматизація та кліматотерапія.   | <b>8</b>   | <b>2</b>  | <b>2</b>  | – | <b>4</b>  | <b>МК</b>     |
| <b>Разом за модулем 2</b>  | <b>84</b>  | <b>18</b> | <b>24</b> | – | <b>42</b> | <b>МК-2</b>   |
| <b>Разом</b>   | <b>150</b> | <b>34</b> | <b>40</b> | – | <b>76</b> | <b>МК 1-2</b> |

### Теми семінарських занять

| № з/п | Назва теми  | Кількість годин |
|-------|---|-----------------|
| 1     | Методи та засоби метеоспостережень                  | 2               |
| 2     | Рівняння стану сухого і вологого повітря            | 2               |
| 3     | Міжнародна класифікація хмар. Робота з атласом хмар | 2               |

|    |   |    |
|----|---|----|
| 4  | Перенос та дифузія домішок в атмосфері                            | 2  |
| 5  | Модульний контроль № 1  | 2  |
| 6  | Послаблення сонячної радіації в атмосфері                         | 2  |
| 7  | Сонячна стала. Перетворення сонячної радіації в атмосфері         | 2  |
| 8  | Визначення типу стратифікації атмосфери.<br>Температурні інверсії | 2  |
| 9  | Кліматичні показники та їх застосування на практиці               | 2  |
| 10 | Мезо- та мікрокліматичні особливості міст та їх околиць           | 2  |
| 11 | Мікроклімат, методи його дослідження                              | 2  |
| 12 | Робота гідрометеорологічного центру України                       | 2  |
| 13 | Навмисний і ненавмисний вплив людини на коливання і зміни клімату | 2  |
| 14 | Модульний контроль № 2  | 2  |
|    | Разом   | 28 |

### **Теми практичних занять**

| № з/п | Назва теми   | Кількість годин |
|-------|--|-----------------|
| 1     | Вирішення задач з визначення характеристик вологості в метеорології      | 2               |
| 2     | Вирішення задач за основними барометричними формулами                    | 2               |
| 3     | Методи та засоби визначення характеристик вітру.<br>Побудова рози вітрів | 2               |
| 4     | Виїзне практичне заняття на метеостанції                                 | 6               |
|       | Разом  | 12              |

### **Лабораторні роботи (не передбачено)**

### **Орієнтовна тематика індивідуальних завдань**

Індивідуальні завдання виконуються здобувачами вищої освіти за рахунок самостійної роботи шляхом підготовки рефератів, доповідей, тез доповідей на конференціях, творчих робіт, підготовки доповідей і презентацій до семінарських занять.

Перелік рекомендованих завдань індивідуальної самостійної роботи (доповідей):

1. Значення метеорології та кліматології для народного господарства.

2. Конденсація та сублімація водяної пари в атмосфері.
3. Вирішення задач за рівняннями стану сухого і вологого повітря.
4. Барична сходінка. Баричне поле.
5. Вплив вітру на складові біосфери Землі.
6. Світлові явища у хмарах.
7. Активний вплив людини на атмосферні процеси.
8. Місцеві вітри.
9. Вплив сонячної радіації на стан складових біосфери.
10. Радіаційний баланс земної поверхні.
11. Добовий хід стратифікації та конвекції.
12. Радіаційні та циркуляційні фактори формування клімату.
13. Обіг вологи в атмосфері. Географічний розподіл снігового покриву.
14. Історія створення класифікації кліматів.
15. Неприятливі метеорологічні явища в Україні.
16. Зміни клімату в геологічному минулому.
17. Екологічні характеристики кліматичних ресурсів.

### **Оцінювання освітніх досягнень здобувачів вищої освіти**

#### **Засоби оцінювання**

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є: реферати, презентації результатів виконаних завдань та досліджень; презентації та виступи на наукових заходах; практичні розрахунки, модульні контрольні роботи, екзамен.

Оцінювання рівня освітніх досягнень здобувачів вищої освіти за освітніми компонентами, здійснюється за 100-бальною шкалою, що використовується в НУЦЗ України з переведенням в оцінку за рейтинговою шкалою – ЄКТС та в 4-бальну шкалу.

#### **Таблиця відповідності результатів оцінювання знань з навчальної дисципліни за різними шкалами**

| За 100-бальною шкалою, що використовується в НУЦЗ України | За рейтинговою шкалою (ЄКТС) | За 4-бальною шкалою |
|---|------------------------------|---------------------|
| 90–100  | A                            | відмінно            |
| 80–89   | B                            | добре               |
| 65–79   | C                            |                     |
| 55–64   | D                            | задовільно          |
| 50–54   | E                            |                     |
| 35–49   | FX                           | незадовільно        |
| 0–34  | F                            |                     |



## Критерії оцінювання

### Форми поточного та підсумкового контролю

Поточний контроль проводиться у таких формах: фронтальне та індивідуальне опитування, виконання практичних розрахунків, виконання письмових завдань і контрольних робіт.

Підсумковий контроль проводиться у формі екзамену.

**Розподіл та накопичення балів, які отримують здобувачі, за видами навчальних занять та контрольними заходами з дисципліни**

#### 4 семестр

| Вид навчальної роботи   | Кількість                            | Максимальний бал за вид навчальної роботи | Загальна максимальна сума балів |            |
|---|--------------------------------------|---|---------------------------------|------------|
| <b>I. Поточний контроль</b>   |                                      |   |                                 |            |
| <b>Модуль № 1</b>   | Лекції                               | 8   | 1                               | 8          |
|   | Семінари                             | 4   | 3                               | 12         |
|   | Практичні заняття*                   | 3   | 4                               | 12         |
|   | Модул. контроль* (контрольна робота) | 1   | 6                               | 6          |
|   | <b>Разом за модуль № 1</b>           |   |                                 | <b>38</b>  |
| <b>Модуль № 2</b>   | Лекції                               | 9   | 1                               | 9          |
|   | Семінари                             | 8   | 3                               | 24         |
|   | Практичні заняття*                   | 1   | 3                               | 3          |
|   | Модул. контроль* (контрольна робота) | 1   | 6                               | 6          |
|   | <b>Разом за модуль № 2</b>           |   |                                 | <b>42</b>  |
| Разом за поточний контроль  |                                      |   |                                 | <b>80</b>  |
| <b>II. Екзамен</b>  |                                      |   |                                 | <b>20</b>  |
| <i>Додаткові обов'язкові завдання та науково-дослідна діяльність здобувача вищої освіти</i> |                                      |   |                                 |            |
| <b>Разом за всі види навчальної роботи</b>  |                                      |   |                                 | <b>100</b> |

\* – обов'язкові види навчального контролю.

#### Поточний контроль.

В кожному модулі є завдання для виконання практичних робіт і підготовки до семінарського заняття різні. Максимальна кількість балів для

оцінювання знань здобувачів вищої освіти наведена нижче.

**Критерії поточного оцінювання знань здобувачів вищої освіти на лекції:**

1 бал – здобувач вищої освіти знаходиться на занятті, веде конспект лекції та активно приймає участь в обговоренні проблемних питань лекції.

0,5 бали – здобувач вищої освіти знаходиться на занятті, веде конспект лекції, але не приймає (практично не приймає) участі в обговоренні проблемних питань лекції, пасивний.

0,3 бали – здобувач вищої освіти не був присутній на занятті, але пізніше представив відпрацьований конспект лекції.

0 балів – здобувач вищої освіти не був присутній на занятті та не представив відпрацьований конспект лекції

**Критерії поточного оцінювання знань здобувачів вищої освіти на семінарському занятті:**

3 бали – здобувач вільно володіє навчальним матеріалом, орієнтується в конкретній темі та аргументовано висловлює свої думки, наводить приклади, виконав індивідуальне завдання без суттєвих зауважень;

2 бали – здобувач частково володіє навчальним матеріалом та може окреслити деякі аспекти визначеної теми, виконав індивідуальне завдання без суттєвих зауважень;

1 бал – здобувач поверхово володіє навчальним матеріалом і не може окреслити основні аспекти визначеної теми, виконав індивідуальне завдання з суттєвими зауваженнями;

0 балів – здобувач не знає відповіді на поставлені питання або поверхово розкриває лише окремі положення, допускаючи при цьому суттєвих помилок не виконав індивідуальне завдання.

Викладачем оцінюється повнота розкриття питання, логіка його подання, культура мовлення, емоційність та переконаність, використання основної та додаткової літератури (підручників, навчальних посібників тощо), аналітичні міркування, вміння робити порівняння, висновки.

**Критерії поточного оцінювання знань здобувачів вищої освіти на практичному занятті:**

**Модуль 1**

4 бали – завдання виконане в повному обсязі, відповідь вірна, наведено аргументацію, використовуються професійні терміни, звіт оформлений граматично і стилістично без помилок;

3 бали – завдання виконане в повному обсязі, відповідь вірна, але не наведено аргументацію і не використовуються професійні терміни, звіт оформлений граматично і стилістично без помилок;

1-2 бали – завдання виконане частково, у звіті допущені незначні граматичні чи стилістичні помилки;

0 балів – завдання не виконане.

**Модуль 2**

3 бали – завдання виконане в повному обсязі, відповідь вірна, наведено аргументацію, використовуються професійні терміни, звіт

оформлений граматично і стилістично без помилок;

*2 бали* – завдання виконане в повному обсязі, відповідь вірна, але не наведено аргументацію і не використовуються професійні терміни, звіт оформлений граматично і стилістично без помилок;

*1 бал* – завдання виконане частково, у звіті допущені незначні граматичні чи стилістичні помилки;

*0 балів* – завдання не виконане.

Викладачем оцінюється повнота розкриття питання, цілісність, системність, логічна послідовність, вміння формулювати висновки, акуратність оформлення письмової роботи, самостійність виконання.

### **Модульний контроль.**

Критерії оцінювання знань здобувачів вищої освіти під час виконання модульних контрольних робіт:

*Контрольна робота* є складовою поточного контролю і виконується у вигляді аудиторної письмової роботи або складання тесту під час завершального семінарського заняття в межах окремого залікового модуля.

*6 балів* – вірні відповіді дані на всі запропоновані питання, дотримано всі вимоги до виконання;

*5 балів* – вірні відповіді дані на всі запропоновані питання, але вони недостатньо обґрунтовані, або у відповідях наявні незначні помилки;

*4 бали* – вірні відповіді надано на 75% запропонованих питань;

*3 бали* – вірні відповіді надано на 60% запропонованих питань;

*2 бали* – вірні відповіді надано на 50% запропонованих питань;

*1 бал* – вірні відповіді надано менше, ніж на 50% запропонованих питань, наявні значні помилки;

*0 балів* – відповіді відсутні або робота містить грубі помилки у більшості запропонованих питань.

### *Контрольні питання підсумкового контролю за модулем 1*

1. Предмет і задачі метеорології та кліматології
2. Метеорологічні спостереження, мережа метеостанцій
3. Значення метеорології та кліматології для народного господарств
4. Поняття атмосфери, її значення. Еволюція атмосфери
5. Хімічний склад сухого повітря нижніх шарів атмосфери
6. Вода в атмосфері
7. Характеристики вологості повітря
8. Конденсація та сублімація водяної пари в атмосфері
9. Вертикальна будова атмосфери
10. Атмосферний тиск і засоби його вимірювання
11. Температура повітря і засоби його вимірювання
12. Рівняння стану сухого і вологого повітря
13. Основне рівняння статички атмосфери
14. Барометрична формула реальної атмосфери
15. Вертикальний баричний градієнт

16. Барична сходинка
17. Баричне поле
18. Вплив вітру на складові біосфери Землі
19. Характеристики вітру
20. Сили, які впливають на швидкість та напрямок вітру
21. Різновиди вітру. Перенос та дифузія домішок в атмосфері
22. Колообіг води в атмосфері та його вплив на стан складових біосфери Землі
23. Фізичні умови формування хмарності
24. Міжнародна класифікація хмар
25. Особливості видів хмар
26. Світлові явища у хмарах
27. Серпанок, туман, імла
28. Наземні гідрометеори та ожеледь
29. Умови утворення атмосферних опадів
30. Класифікація атмосферних опадів
31. Електризація хмар та опадів
32. Активний вплив людини на атмосферні процеси
33. Повітряні маси
34. Атмосферні фронти
35. Циклони
36. Антициклони
37. Місцеві вітри

*Контрольні питання підсумкового контролю за модулем 2:*

1. Випромінювання Сонця
2. Спектральний склад сонячної та земної радіації
3. Сонячна стала
4. Пряма сонячна радіація
5. Послаблення сонячної радіації в атмосфері
6. Сумарна сонячна радіація
7. Засвоєння сонячної радіації землею поверхнею
8. Випромінювання земної поверхні та атмосфери
9. Радіаційний баланс земної поверхні
10. Шляхи теплообміну земної поверхні з атмосферою.
11. Термодинаміка атмосфери.
12. Сухоадіабатичні зміни температури повітря.
13. Вологоадіабатичні зміни температури повітря.
14. Стратифікація атмосфери та вертикальна рівновага сухого повітря.
15. Температурні інверсії.
16. Добовий хід стратифікації атмосфери та конвекції.
17. Кліматична система
18. Радіаційні чинники формування клімату
19. Циркуляційні чинники клімату

20. Роль підстильної поверхні у формуванні клімату
21. Особливості морського та континентального кліматі
22. Континентальність клімату
23. Вплив морських течій на клімат
24. Вплив рослинного покриву на клімат
25. Вплив снігового покриву на клімат
26. Вплив рельєфу на клімат
27. Класифікація кліматів
28. Методи дослідження мікроклімату
29. Мікроклімат міста
30. Ознаки різних типів клімату
31. Клімат України
32. Зміни і коливання клімату
33. Роль антропогенних факторів у зміні клімату. Навмисний вплив
34. Роль антропогенних факторів у зміні клімату. Ненавмисний вплив
35. Екологічна характеристика кліматичних ресурсів: агрокліматичні, геліоенергетичні, вітроенергетичні
36. Комплексні характеристики для оцінки впливу погодно-кліматичних умов на організм людини. Оцінка меж кліматичної комфортності
37. Поняття екстремального середовища. Акліматизація. Нормування терморегуляційних навантажень. Кліматотерапія

### **Індивідуальні завдання.**

Індивідуальне завдання передбачає підготовку наукових робіт на Всеукраїнський конкурс наукових робіт, написання тез доповідей і статей, виступи на науково-практичних конференціях – оцінюється до 5 балів, у тому разі, якщо сума балів за поточний контроль менше 75 балів.

### **Підсумковий контроль.**

*Підсумковий контроль* успішності проводиться на завершальному етапі з метою оцінки результатів навчання здобувачів вищої освіти, оцінки їх знань і навиків за обсягом, якістю, глибиною і вміннями застосовувати їх у практичній діяльності відповідно до моделі фахівця, проводиться у формі екзамену.

Екзамен проводиться за білетами. Рівномірне розподілення матеріалу у білетах, різноманітність запитань, повнота охоплення прочитаного курсу, відповідний підбір завдань значною мірою сприяють об'єктивності оцінки.

*Додаткові запитання* ставляться за тим матеріалом, який висвітлює або побічно торкається у своїй відповіді здобувач вищої освіти. Для уточнення оцінки знань не виключається можливість додаткових запитань за іншими розділами курсу.

*Критерії оцінювання знань здобувачів вищої освіти під час екзамену (оцінюється від 0 до 20 балів):*

*18-20 балів* – здобувач вищої освіти в повному обсязі володіє навчальним матеріалом, повністю, логічно і послідовно розкрив питання білету, виявив вміння застосовувати існуючі методики, наводити приклади, самостійно аналізувати, узагальнювати і викладати матеріал не допускаючи помилок. При відповіді продемонстровані вміння самостійно працювати з додатковою літературою.

*15-17 балів* – здобувач вищої освіти достатньо повно володіє навчальним матеріалом, однак при наданні відповіді на деякі питання не вистачає достатньої глибини та аргументації, наявні несуттєві неточності та незначні помилки, які не впливають на загальну правильність відповіді.

*11-14 балів* – здобувач вищої освіти засвоїв тільки основний матеріал, не знає окремих положень, допускає неточності у відповіді, не вміє достатньо чітко сформулювати окремі положення, порушує послідовність у викладанні матеріалу, має певні труднощі у пов'язанні теоретичного матеріалу з його практичним застосуванням.

*6-10 балів* – здобувач вищої освіти не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом, зміст визначених питань розкриває недостатньо, допускаючи при цьому суттєві неточності. Відповідь задовольняє мінімуму критеріїв оцінки.

*1-5 балів* – здобувач вищої освіти не засвоїв значної частини програмного матеріалу, допускає суттєві помилки, не вміє логічно і послідовно викласти основні положення і має значні труднощі у пов'язанні теоретичного матеріалу з його практичним застосуванням. Для отримання заліку необхідне доопрацювання.

*0 балів* – здобувач не володіє навчальним матеріалом та не в змозі його викласти, не розуміє змісту теоретичних питань та практичних завдань. Для отримання позитивної оцінки необхідне значне доопрацювання.

#### Перелік питань для підготовки до екзамену

1. Предмет і задачі метеорології та кліматології
2. Метеорологічні спостереження, мережа метеостанцій
3. Значення метеорології та кліматології для народного господарств
4. Поняття атмосфери, її значення. Еволюція атмосфери
5. Хімічний склад сухого повітря нижніх шарів атмосфери
6. Вода в атмосфері
7. Характеристики вологості повітря
8. Конденсація та сублимація водяної пари в атмосфері
9. Вертикальна будова атмосфери
10. Атмосферний тиск і засоби його вимірювання
11. Температура повітря і засоби його вимірювання
12. Рівняння стану сухого і вологого повітря
13. Основне рівняння статки атмосфери
14. Барометрична формула реальної атмосфери

- 15.Вертикальний баричний градієнт
- 16.Барична сходинка
- 17.Баричне поле
- 18.Вплив вітру на складові біосфери Землі
- 19.Характеристики вітру
- 20.Сили, які впливають на швидкість та напрямок вітру
- 21.Різновиди вітру. Перенос та дифузія домішок в атмосфері
- 22.Колообіг води в атмосфері та його вплив на стан складових біосфери Землі
- 23.Фізичні умови формування хмарності
- 24.Міжнародна класифікація хмар
- 25.Особливості видів хмар
- 26.Світлові явища у хмарах
- 27.Серпанок, туман, імла
- 28.Наземні гідрометеори та ожеледь
- 29.Умови утворення атмосферних опадів
- 30.Класифікація атмосферних опадів
- 31.Електризація хмар та опадів
- 32.Активний вплив людини на атмосферні процеси
- 33.Повітряні маси
- 34.Атмосферні фронти
- 35.Циклони
- 36.Антициклони
- 37.Місцеві вітри
- 38.Випромінювання Сонця
- 39.Спектральний склад сонячної та земної радіації
- 40.Сонячна стала
- 41.Пряма сонячна радіація
- 42.Послаблення сонячної радіації в атмосфері
- 43.Сумарна сонячна радіація
- 44.Засвоєння сонячної радіації земною поверхнею
- 45.Випромінювання земної поверхні та атмосфери
- 46.Радіаційний баланс земної поверхні
- 47.Шляхи теплообміну земної поверхні з атмосферою.
- 48.Термодинаміка атмосфери.
- 49.Сухоадіабатичні зміни температури повітря.
- 50.Вологоадіабатичні зміни температури повітря.
- 51.Стратифікація атмосфери та вертикальна рівновага сухого повітря.
- 52.Температурні інверсії.
- 53.Добовий хід стратифікації атмосфери та конвекції.
- 54.Кліматична система
- 55.Радіаційні чинники формування клімату
- 56.Циркуляційні чинники клімату
- 57.Роль підстильної поверхні у формуванні клімату
- 58.Особливості морського та континентального кліматі

- 59.Континентальність клімату
- 60.Вплив морських течій на клімат
- 61.Вплив рослинного покриву на клімат
- 62.Вплив снігового покриву на клімат
- 63.Вплив рельєфу на клімат
- 64.Класифікація кліматів
- 65.Методи дослідження мікроклімату
- 66.Мікроклімат міста
- 67.Ознаки різних типів клімату
- 68.Клімат України
- 69.Зміни і коливання клімату
- 70.Роль антропогенних факторів у зміні клімату. Навмисний вплив.
- 71.Роль антропогенних факторів у зміні клімату. Ненавмисний вплив.
- 72.Екологічна характеристика кліматичних ресурсів: агрокліматичні, геліоенергетичні, вітроенергетичні.
- 73.Комплексні характеристики для оцінки впливу погодно-кліматичних умов на організм людини. Оцінка меж кліматичної комфортності.
- 74.Поняття екстремального середовища. Акліматизація. Нормування терморегуляційних навантажень. Кліматотерапія.

### **Політика викладання навчальної дисципліни**

1. сумлінне дотримання розкладу занять з навчальної дисципліни (здобувачі вищої освіти, які запізнилися на заняття, до заняття не допускаються);
2. під час заняття мобільними пристроями дозволяється користуватися тільки з навчальною метою і з дозволу керівника заняття;
3. активна участь в обговоренні навчальних питань, змістовна підготовка до семінарських та практичних занять за рекомендованою літературою, якісне і своєчасне виконання завдань. До підсумкового контролю допускаються здобувачі, які успішно виконали та захистили модульні контрольні роботи;
4. здобувач вищої освіти має право дізнатися про свою кількість накопичених балів у викладача навчальної дисципліни та вести власний облік цих балів;
5. під час виконання самостійної роботи до захисту допускаються роботи (реферати), які містять більшу частину оригінального тексту під час перевірки на плагіат;
6. несвоєчасне виконання поставленого індивідуального завдання передбачає зниження оцінки на 20%;
7. терміни захисту індивідуального завдання і терміни ліквідації заборгованості щодо індивідуального завдання визначаються відповідно до розкладу навчальних занять;
8. дотримання здобувачами вищої освіти політики доброчесності;



9. суворе дотримання правил безпеки під час організації виїзних занять на об'єкти (не) виробничої сфери.

## РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Освітньо-професійна програма «Екологічна безпека» за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти в галузі знань 10 «Природничі науки», спеціальність 101 «Екологія». Лобойченко В.М., Артем'єв С.Р., Бригада О.В., Ільїнський О.В., Рибалова О.В. – Х: НУЦЗУ, 2022. – 27
2. Гідрологія. Метеорологія та кліматологія: курс лекцій / Уклад. Є.О. Варивода, М.В. Сарапіна. – Х. : НУЦЗУ, 2016. – 367 с.
3. Іванець Г.В., Горелишев С.А., Бондаренко О.О. Модель прогнозування надзвичайних ситуацій техногенного характеру на основі зваженого методу найменших квадратів. Збірник наукових праць національної академії національної гвардії України. Озброєння та військова техніка. – Х.: НАНГУ, 2019 №1(33) С. 52-60, (ISSN 2409-7470).
4. Rybalova O., Bryhada O., Ilyinskiy O., Bondarenko A. No 49 (2020) P.4 Format - A4 ISSN 9215 – 0365 «The scientific heritage» Editorial board address: Budapest, Kossuth Lajos utca 84, 1204 Assessment of the ecological state of the Seversky Donets basin in the Kharkiv region.
5. Анісімова С.В., Рибалова О.В., Бондаренко О.О. Аналіз курортно-рекреаційних послуг в Україні / Abstracts of II International Scientific and Practical Conference London, United Kingdom 16-18 September 2020, London, United Kingdom, p. 246-254.
6. Рибалова О. В., Золотарьова С.О. Небезпека збільшення температури повітря для здоров'я населення. The VII International Science Conference «Modern trends in development science and practice», November 02 – 05, 2021, Varna, Bulgaria. p.148-152.
7. Рибалова О. В., Цимбал Б.М., Золотарьова С.О. Аналіз небезпеки змін клімату в Харківській області. Четверта Міжнародна науково-практична конференція “Екологічні проблеми навколишнього середовища та раціонального природокористування в контексті сталого розвитку” : збірник матеріалів (21–22 жовтня 2021, м. Херсон, Україна). – Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2021. – с. 237-240.
8. Рибалова О. В., Бригада О. В., Ільїнський О. В. Бондаренко О.О. Очищення атмосферного повітря методами фітореMediaції. Danish Scientific Journal DSJ) №63/2022 p.17-22 ISSN 3375-2389
9. Федішин Б.М. Хімія та екологія атмосфери: Навч. посіб. / Б.М. Федішин, Б.В. Борисюк та ін.; За ред. Б.М. Федішина. – К.: Алерта, 2003. – 272 с.
10. Врублевська О.О. Кліматологія: підручник / О.О. Врублевська, Л.Д. Гончарова, Г.П. Катеруша; під ред. Є.П. Школьного. – Одеса: Екологія, 2013. – 346 с. [Електронний ресурс] – Режим доступу: [http://eprints.library.odeku.edu.ua/398/1/VrublevskayaAA\\_Klimatologiya\\_2013.pdf](http://eprints.library.odeku.edu.ua/398/1/VrublevskayaAA_Klimatologiya_2013.pdf)

11. Метеорологія і кліматологія: навч. посібник / В.М. Кобрін, В.В. Вамболь, В.Л. Клеєвська, Л.Б. Яковлев. – Харків: Нац. аерокосм. ун-т «Харк. авіац. ін-т». 2006. – 212 с. [Електронний ресурс] – Режим доступу: [http://faculty1.khai.edu/uploads/editor/3/37/liteko/meteorologiya\\_i\\_klimatologiya.pdf](http://faculty1.khai.edu/uploads/editor/3/37/liteko/meteorologiya_i_klimatologiya.pdf)
12. Проценко Г.Д. Метеорологія та кліматологія / Г.Д. Проценко. – К : НПУ імені М.П. Драгоманова, 2007. – 265 с. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.studmed.ru/procenko-gd-meteorologiya-ta-klmatologya-18eafffcae6.html>
13. Таранова Н.Б. Метеорологія і кліматологія : словник-довідник (основні терміни і поняття) / Н. Б. Таранова. – Тернопіль : Навчальна книга – Богдан, 2013. – 192 с. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://bohdan-books.com/upload/iblock/4aa/4aa6a5dd46cead5d236fd17d2f4f2ec5.pdf>

### **Нормативно-правові документи**

1. Закон України «Про правові засади цивільного захисту», від 24.06.2004 № 1859-IV.
2. Закон України «Про охорону навколишнього середовища» від 25.06.1991 р. № 1264.
3. Закон України «Про охорону земель» від 19.06.2003 р. № 0962.
4. Закон України «Про природно-заповідний фонд України» від 16.06.1992 р. № 2456.
5. Закон України «Про рослинний світ» від 09.04.1999 р. № 0591.
6. Закон України «Про тваринний світ» від 03.03.1993 р. № 3041 і від 13.12.2001 р. № 2894.
7. Закон України «Про захист рослин» від 14.10.1998 р. № 0180.
8. Закон України «Про зону надзвичайної екологічної ситуації» від 13.07.2000 р. № 1908.
9. Закон України «Основи законодавства України про охорону здоров'я» від 19.11.1992 р. № 2801.
10. Закон України «Про забезпечення санітарного та епідемічного стану населення» від 24.02.1994 р. № 4004.
11. Закон України «Про меліорацію земель» від 14.01.2000 р. № 1389.
12. Закон України «Про пестициди і агрохімікати» від 02.03.1995 р. № 0086.
13. Закон України «Про відходи» від 05.03.1998 р. № 0187.
14. Закон України «Про об'єкти підвищеної небезпеки» від 18.01.2001 р. № 2245.
15. Закон України «Про захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру» від 08.06.2000 р. № 1809-111.
16. Закон України «Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку» від 08.02.1995 р. № 0039.

17. Закон України «Про поводження з радіоактивними відходами» від 30.06.1905 р. № 0255.

18. Закон України «Про Загальнодержавну програму поводження з токсичними відходами» від 14.09.2000 р. № 1947.

19. Закон України «Про вилучення з обігу, переробку, утилізацію, знищення або подальше використання неякісної та небезпечної продукції» від 14.01.2000 р. № 1393.

20. Закон України «Про затвердження Порядку розробки та затвердження норм, правил і стандартів з ядерної та радіаційної безпеки» від 8.02.1997 р. № 163.

### Інформаційні ресурси

1. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. – Режим доступу: <https://menr.gov.ua/>
2. Законодавство України / сайт Верховної Ради України. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/main/>
3. Програма ООН з навколишнього середовища UNEP. – Режим доступу: <https://www.unenvironment.org/>

Розробник:



\_\_\_\_\_ Олександр БОНДАРЕНКО