

**Державна служба України з надзвичайних ситуацій
Національна академія наук України
Український гідрометеорологічний інститут**

ЗАТВЕРДЖЕНО
Вченю радою Українського
гідрометеорологічного інституту
Протокол №1-16 від жовтня 2023 р.



Директор Українського
гідрометеорологічного інституту
чл.-кор. НАН України
Володимир ОСАДЧИЙ
жовтня 2023 р..

**РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
СУЧASNІ ПРОБЛЕМИ ГІДРОМЕТОРОЛОГІЇ**

Освітньо-наукова програма **Науки про Землю**

Галузь знань **10 Природничі науки**

Спеціальність **103 Науки про Землю**

Рівень вищої освіти **Третій (освітньо-науковий)**

Освітній ступінь **Доктор філософії**

Вид дисципліни **Обов'язкова**

Викладач: Балабух Віра Олексіївна, кандидат географічних наук, старший науковий співробітник, завідувач відділу прикладної метеорології та кліматології УкрГМІ ДСНС України та НАН України

Робочу програму навчальної дисципліни «Сучасні проблеми гідрометеорології» розроблено на основі освітньо-наукової програми Науки про Землю підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня Доктор філософії за спеціальністю 103 Науки про Землю та відповідних нормативних документів

Укладач:

завідувач відділу прикладної метеорології та кліматології,
к.геогр.н., ст.н.сп. Балабух В.О.

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні відділу
прикладної метеорології та кліматології

Протокол № 3 від «27 » вересня 2023 р.

Завідувач відділу прикладної метеорології та кліматології,
к.геогр.н., ст.н.сп. Балабух В.О.

Гарант освітньо-наукової програми

Осадчий В.І.

ВСТУП

Згідно навчального плану підготовки аспірантів, дисципліна "Сучасні проблеми гідрометеорології" читається аспірантам УкрГМІ ДСНС та НАН України впродовж одного семестру обсягом 90 годин, з них 50 годин аудиторних занять (30 годин лекційних і 20 годин практичних занять та 40 годин на самостійну роботу. Закінчується заліком.

Мета навчальної дисципліни "Сучасні проблеми гідрометеорології" – формування в аспірантів комплексу теоретичних і практичних знань щодо сучасних напрямків розвитку гідрометеорології, актуальних проблем наукових досліджень

Основні завдання навчальної дисципліни: сформувати уявлення про пріоритетні напрямки в області гідрометеорологічних досліджень на міжнародному і національному рівні до 2030 року, поглибити знання про сучасні прогностичні технології, пріоритетні завдання у сфері розвитку технологій прогнозу погоди і клімату, інформаційні системи гідрометеорологічного обслуговування, ризики, пов'язані з гідрометеорологічною сферою; сформувати знання та розуміння сучасних кліматичних процесів, їхніх проявів та впливу на життєдіяльність людини, навколошне середовище, галузі економіки; сформувати навички застосування закономірностей формування кліматичної системи та тенденцій її зміни для вирішення практичних задач кліматичного обслуговування, обґрунтування необхідності заходів з адаптації соціально-економічної сфери людської діяльності до кліматичних змін та пом'якшення негативних наслідків

Предметом навчальної дисципліни «Сучасні проблеми гідрометеорології». є основні напрямки розвитку гідрометеорології, глобальні, регіональні та локальні проблеми, пов'язані зі станом атмосфери, гідросфери, їх зміною і мінливістю

Аспірант повинен знати: внутрішні та зовнішні чинники, що впливають на пріоритети в області гідрометеорології, стратегічні пріоритети Всесвітньої метеорологічної організації та пріоритетні завдання гідрометеорологічної діяльності в Україні до 2030 р, міжнародні програми в області атмосфери, гідросфери й суміжних дисциплін, інформаційні системи гідрометеорологічного обслуговування, сучасні прогностичні технології. Володіти знаннями щодо кліматично обумовлених природних ресурсів і кліматично залежних галузей економіки, тенденції зміни клімату на глобальному і регіональному рівні та їхній вплив на життєдіяльність людини, навколошне середовище, галузі економіки, ризики, пов'язані з гідрометеорологічною сферою.

Аспірант повинен вміти використовувати знання дисципліни для визначення пріоритетів наукових досліджень, обґрунтування актуальності дослідницької тематики, розуміння й інтегрування потреб різних користувачів гідрометеорологічної інформації

Система контролю знань та умови складання іспиту. Навчальна дисципліна «Сучасні проблеми гідрометеорології». оцінюється за модульно-рейтинговою системою. Вона складається з 2 модулів. Результати навчальної діяльності аспірантів оцінюються за 100 - бальною шкалою, яка відповідно переводиться в національну шкалу (відмінно, добре, задовільно, незадовільно) та шкалу Європейської кредитно-трансферної системи – ЕКТС (A,B,C,D,E,FX,F). Відповідність шкал оцінювання та критерії визначення рівнів досягнень аспірантів показано в таблиці 1.

Таблиця 1

Переведення 100-бальної шкали оцінювання в національну шкалу та шкалу ЕКТС

Оцінка за 100-бальною шкалою	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЕКТС
	диференційована	у формі заліку	
90 – 100 (творчий рівень)	5 (відмінно)	зараховано	A
85 – 89 (високий рівень)	4 (дуже добре)		B
70-79	4(добре)		C

(достатній рівень)			
65-69 (задовільний рівень)	3 (задовільно)		D
60-64 (задовільний рівень)	3(достатньо)		E
35-59 (низький рівень)	2 (нездовільно з можливістю повторного складання)	не зараховано з можливістю повторного складання заліку/екзамену	EF
0-34 (нездовільний рівень)	2 (нездовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни)	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	F

.Семестрову кількість балів формують бали, отримані аспірантом у процесі засвоєння матеріалу двох змістових модулів та виконання індивідуальних завдань. Оцінювання здійснюється впродовж семестру з усіх видів робіт, включаючи і самостійну роботу та виконання індивідуальних завдань. За семестр аспірант може отримати максимально 30 балів (табл.2).

При оцінюванні кожного із змістових модулів враховується відвідування аспірантом аудиторних занять та виконання ним самостійних робіт, робота на практичних заняттях, а також результати виконання модульних контрольних робіт. Оцінювання окремих видів навчальної роботи студента здійснюється у балах:

письмова модульна контрольна робота- до 5

письмові самостійні роботи - до 15 балів

заохочувані бали (відвідування, усні відповіді, підготовка рефератів) - до 10 балів.

Підсумкове оцінювання у формі екзамену: максимальна кількість балів на екзамені – 40 балів (табл.2).

До складання іспиту (заліку) з дисципліни допускається аспіранти, які впродовж семестру набрали не менш як 36 балів (60 % максимальної кількості балів, відведеніх на семестровий контроль)

Для студентів, які набрали впродовж семестру сумарно меншу кількість балів ніж критично-розрахунковий мінімум – 36 балів для складання іспиту потрібно повторно пройти поточний контроль знань (наприклад, у вигляді тестування) в установленому порядку.

Таблиця 2
Підсумкове оцінювання

	Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2	Залік	Підсумкова оцінка
<i>Мінімум</i>	<u>18</u>	<u>18</u>	<u>24</u>	<u>60</u>
Максимум	30	30	40	100

Якщо за результатами модульно-рейтингового контролю аспірант отримав за два змістовні модуля менше ніж 60 балів, то він не допускається до заліку/екзамену і вважається таким, що не виконав усі види робіт, які передбачаються навчальним планом на семестр з дисципліни.

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№ п/п	Назва теми	Кількість годин		
		лекції,	самостійна практичні робота	
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1 «ПРИОРИТЕТНІ НАПРЯМКИ СУЧASNНОЇ ГІДРОМЕТЕОРОЛОГІЇ»				
Тема 1 Пріоритетні напрямки в області гідрометеорологічних досліджень				
1	Внутрішні та зовнішні чинники, що впливають на пріоритети в області гідрометеорології	2	2	
2	Основні напрями діяльності та досягнення Програм ВМО	2	2	
3	Стратегічні пріоритети ВМО до 2030р	4	1	
4	Пріоритетні завдання гідрометеорологічної діяльності в Україні	2	2	
Тема 2. Міжнародні програми в області атмосфери, гідросфери й суміжних дисциплін				
5	Глобальна рамкова основа для кліматичного обслуговування (ГРОКО)	2	2	
6	Сендайська рамкова програма по зменшенню ризику стихійних лих на 2015-2030 рр	2	2	
7	Водна рамкова Директива	2	2	
8	Глобальний аeronавігаційний план ІКАО	2	1	
Тема 3 Інформаційна система гідрометеорологічного обслуговування				
9	Гідрометеорологічна інформація - джерела, якість, перспективи	2	2	
10	Сучасні проблеми інформаційних технологій в гідрометеорології.	2	2	
11	Розвиток технологій збору, обробки та поширення інформації. Інформаційно – аналітичні та геоінформаційні системи	2	2	
Тема 4. Сучасні прогностичні технології				
12	Пріоритетні завдання у сфері розвитку технологій прогнозу погоди і клімату	2	2	
13	Сучасні модельні й прогностичні технології у світових гідрометеорологічних центрах	2	2	
14	Проблеми та шляхи вирішення середньо- та довготермінового прогнозу погоди	2	2	
15	Економічна оцінка ефективності прогнозів	2	2	
<i>Модульна контрольна робота № 1</i>				
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2 «ГІДРОМЕТЕОРОЛОГІЯ І СТАЛІЙ РОЗВИТОК СУСПІЛЬСТВА»				
Тема 5. Мінливість та зміни клімату. Сучасні кліматичні ризики та їх особливості				
16	Глобальна зміна клімату та її прояв на території України	4	2	
17	Вплив зміни клімату на життєдіяльність людини, навколоїнше середовище, галузі економіки	2	2	
Тема 6. Кліматичне обслуговування				
18	Актуальні практичні завдання гідрометеорології	2	1	

19	Кліматично обумовлені природні ресурси і кліматично завалежні галузі економіки	2	1
Тема 7. Гідрометеорологічна безпека. Ризики, пов'язані з гідрометеорологічною сферою			
20	Концепція управління ризиками виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру	2	1
21	Оцінка ризиків та проблеми прогнозування і попередження про небезпечні гідрометеорологічні явища	2	2
22	Страхування з використанням індексів погоди	2	1
23	Екологічні проблеми гідрометеорології	2	2
<i>Модульна контрольна робота № 2</i>			
Всього		50	40

Загальний обсяг 90 год.,
 в тому числі:
 лекції та практичні – 50 год,
 самостійна робота -40 год.

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1 «ПРИОРИТЕТНІ НАПРЯМКИ СУЧASНОЇ ГІДРОМЕТЕОРОЛОГІЇ»

Тема 1. Пріоритетні напрямки в області гідрометеорологічних досліджень

Зовнішні та внутрішні чинники, що впливають на пріоритети в області гідрометеорології. Стратегічні напрямки розвитку гідрометеорології та очікувані результати.. Пріоритетні завдання гідрометеорологічної діяльності в Україні та шляхи вирішення.

Тема 2. Міжнародні програми в області атмосфери, гідросфери й суміжних дисциплін

Глобальна рамкова основа для кліматичного обслуговування (ГРОКО). Сендаєська рамкова програма по зменшенню ризику стихійних лих на 2015-2030 рр. Водна рамкова Директива. Глобальний аeronавігаційний план ІКАО

Тема 3. Інформаційна система гідрометеорологічного обслуговування

Гідрометеорологічна інформація - джерела, якість, перспективи. Сучасні проблеми інформаційних технологій в гідрометеорології. Розвиток технології збору, обробки та поширення інформації. Інформаційно – аналітичні та геоінформаційні системи.

Тема 4. Сучасні прогностичні технології

Пріоритетні завдання у сфері розвитку технологій прогнозу погоди і клімату. Сучасні модельні й прогностичні технології у світових гідрометеорологічних центрах. Ієархія метеорологічних моделей. Системи ансамблевого прогнозування. Безшовні технології. Невизначеність прогнозів. Ймовірнісні прогнози. Проблеми та шляхи вирішення середньо- та довготермінового прогнозу погоди. Економічна оцінка ефективності прогнозів. Принципи вибору оптимальних погодно-господарських рішень. Оптимізація використання метеорологічних прогнозів

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2 «ГІДРОМЕТЕОРОЛОГІЯ І СТАЛІЙ РОЗВИТОК СУСПІЛЬСТВА»

Тема 5. Клімат і його зміни. Кліматичні доктрини й програми

Причини й особливості зміни сучасного клімату. Регіональні особливості зміни клімату в Україні. Кліматичні моделі. Проекції зміни клімату залежно від вибору сценаріїв антропогенного впливу. Роль природних та антропогенних чинників у зміні кліматичної системи. Кліматичні доктрини й програми по вивченю змін клімату.

Тема 6. Кліматичне обслуговування

Актуальні практичні завдання гідрометеорології. Практичне використання поточної й прогностичної інформації при гідрометеорологічному забезпеченні галузей економіки й соціальної сфери. Кліматично обумовлені природні ресурси і кліматично завалені галузі економіки. Глобальна рамкова основа кліматичного обслуговування. Сучасний стан та перспективи розвитку кліматології в Україні.

Тема 7. Гідрометеорологічна безпека. Ризики, пов'язані з гідрометеорологічною сферою.

Концепція управління ризиками виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру. Застосування ризик-орієнтованого підходу в гідрометеорології. Оцінка ризиків та проблеми прогнозування і попередження про небезпечні гідрометеорологічні явища. Безперебійне гідрометеорологічне і кліматичне обслуговування для різних галузей в області

управління ризиками. Системи завчасного попередження про небезпечні явища. Страхування з використанням індексів погоди. Екологічні проблеми гідрометеорології

ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ВИВЧЕННЯ ПРОГРАМНОГО МАТЕРІАЛУ

1. Завдання, основні напрямки діяльності та досягнення Всесвітньої служби погоди ВМО
2. Завдання, основні напрямки діяльності та досягнення Кліматичної програми ВМО
3. Завдання, основні напрямки діяльності та досягнення Програми по атмосферним дослідженням і навколошньому середовищу ВМО
4. Завдання, основні напрямки діяльності та досягнення Програми по прикладній метеорології ВМО
5. Завдання, основні напрямки діяльності та досягнення Космічної програми ВМО
6. Завдання, основні напрямки діяльності та досягнення Програми по гідрології та водних ресурсах ВМО
7. Завдання, основні напрямки діяльності та досягнення Програми по зменшенню небезпеки стихійних лих ВМО
8. Завдання, основні напрямки діяльності та досягнення Регіональної програми ВМО
9. Завдання, основні напрямки діяльності та досягнення Програми по технічному співробітництву ВМО
10. Завдання, основні напрямки діяльності та досягнення Програми з освіти та підготовки кадрів ВМО
11. Порівняльний аналіз внутрішніх та зовнішніх факторів, що впливають на пріоритети в області гідрометеорології в Україні
12. Аналіз кліматичного обслуговування, основаного на кліматичних прогнозах в Україні та за кордоном
13. Інтегрована глобальна система спостережень ВМО:
14. Сучасні вимоги до метеорологічного обслуговування авіації
15. Метеорологічний і гідрологічний моніторинг, прогнозування й обслуговування в полярних і високогірних регіонів
16. Глобальна служба кріосфери
17. Стратегія гідрометеорологічної діяльності в Україні до 2030 року
18. Проблеми метеорологічної мережі спостережень
19. Інформаційно – аналітичні та геоінформаційні системи в гідрометеорології
20. Роль реаналізу в інформаційному забезпеченні гідрометеорологічних досліджень
21. Космічні дослідження в гідрометеорології
22. Регіональні особливості зміни клімату в Україні.
23. Вразливість економіки та життєдіяльності людини до зміни клімату
24. Проблеми адаптації до зміни клімату
25. Стратегії і плани адаптації до зміни клімату в Україні
26. Ансамблеві методи прогнозу погоди та клімату.
27. Моделі загальної циркуляції атмосфери та океану
28. Регіональні кліматичні моделі.
29. Проекції зміни клімату залежно від сценаріїв антропогенного впливу
30. Вплив зміни клімату на сільське господарство
31. Вплив зміни клімату на лісове господарство
32. Вплив зміни клімату на водне господарство
33. Вплив зміни клімату на енергетику
34. Вплив зміни клімату на транспорт
35. Вплив зміни клімату екосистеми та біорізноманіття
36. Вплив зміни клімату на здоров'я та життєдіяльність людини

37. Ризики, пов'язані з гідрометеорологічною сферою.
38. Ринок метеорологічних та кліматичних послуг
39. Сутність та механізм організації процесу комерційного поширення метеорологічного продукту
40. Маркетинг метеорологічних послуг
41. Економічна оцінка метеорологічного та кліматичного обслуговування
42. Механізми стимулюванню збуту метеорологічного продукту
43. Управління ризиками виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру
44. Небезпечні та стихійні явища погоди та їх наслідки. Критерії небезпечності
45. Вразливість урбанізованого середовища до зміни клімату

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА:

а) основні

1. Глобальный аэронавигационный план на 2016–2030 гг ICAO (2016). Монреаль.Канада.145 с. URL: https://www.icao.int/publications/Documents/9750_cons_ru.pdf
2. Зміна клімату: наслідки та заходи адаптації: аналіт. доповідь / Іванюта С. П. та ін.; за ред. С. П. Іванюти. Київ : НІСД, 2020. 110 с. URL: https://niss.gov.ua/sites/default/files/2020-10/dop-climatefinal-5_sait.pdf (дата звернення 15.04.2022)
3. Климатическое обслуживание для принятия решений. Краткое введение в Глобальную рамочную основу для климатического обслуживания. ВМО (2014). URL: https://library.wmo.int/?lvl=notice_display&id=16416#.YtXCBHZBy3A
4. Кульбіда М. І, Манукало В. О. Кліматичне обслуговування в контексті проблеми зміни клімату: сучасний стан та нові виклики. URL: <http://umhs.org.ua/?p=749>
5. Настанова з оперативного гідрометеорологічного забезпечення та обслуговування галузей національної економіки.Ч.1 Метеорологічне забезпечення та обслуговування.-К.Державна гідрометеорологічна служба-.2006.-37 с.
6. Операційний план реалізації у 2022-2024 роках Стратегії розвитку гідрометеорологічної діяльності в Україні на період до 2030 року. Розпорядження КМУ №1501-р від 24.11 2021 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1501-2021-%D1%80#Text>
7. Оцінка впливу кліматичних змін на галузі економіки/за ред.С.М.Степаненко, А.М.Польового.-О.Екологія.2011.-696 с.
8. Польовий А.М. Сельськохозяйственная метеорология/А.Н.Полевой.-Л.Гидрометеоиздат.1992.-442 с.
9. Про встановлення рамок діяльності Спітвовариства в галузі водної політики.Директива 2000/60/ЄС Європейського Парламенту і Ради від 23 жовтня 2000 року URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_962#Text
10. Рекомендации по предоставлению данных о неопределенности прогнозов. ВМО PWS-18 WMO/TD,№1422
11. Руководство по специализированному обслуживанию экономики климатической информацией, продукцией и услугами/под.ред Н.В. Кобышевой,-СПб., 2008.-336 с.
12. Руководящие указания по поэтапному созданию национальной рамочной основы для климатического обслуживания. ВМО-1206. Женева, 2018. URL: https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=4553 (дата звернення 15.04.2022)
13. Сендейська рамкова программа по зниженню небезпеки стихійних лих на 2015–2030 pp.2015 https://www.unisdr.org/files/43291_russiansendaiframeworkfordisasterri.pdf
14. Стратегический план ВМО на 2020-2023. ВМО, №1225, (ВМО,2019) URL: https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=9942
15. Стратегія розвитку аеронавігаційної системи України на 2015 - 2025 роки URL: <https://ips.ligazakon.net/document/NT1105>
16. Стратегія розвитку гідрометеорологічної діяльності в Україні на період до 2030 року .Розпорядження КМУ №1501-р від 24.11 2021 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1501-2021-%D1%80#Text>
17. Хондожко Л.А. Экономическая метеорология/Л.А. Хондожко.-СПб.: Гидрометеоиздат.2005.-400с.
18. Шевченко О.Г., Сніжко С.І., Вітренко А.О. Економічна метеорология/О.Г.Шевченко, С.І.Сніжко, А.О.Вітренко.—К., Майстер книг,2019, -352 с.
19. “Atlas” in Climate Change 2021: The Physical Science Basis. / Gutiérrez J. M. et al. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change / Edited by V. Masson-Delmotte et al. IPCC, 2021, pp. 1–196
20. A European research and innovation roadmap for climate services.European Commission [EC], 2015.

21. Climate Services. A Policy Statement of the American Meteorological Society. URL: [https://www.ametsoc.org/index.cfm/ams/about-ams/amsstatements/statements-of-the-ams-in-force/climateservices1/#:~:text=A%20Policy%20Statement%20of%20the%20American%20Meteorological%20Society&text=Climatic%20services%20\(CS\)%20may%20be,on%20their%20decisions%20and%20actions](https://www.ametsoc.org/index.cfm/ams/about-ams/amsstatements/statements-of-the-ams-in-force/climateservices1/#:~:text=A%20Policy%20Statement%20of%20the%20American%20Meteorological%20Society&text=Climatic%20services%20(CS)%20may%20be,on%20their%20decisions%20and%20actions)
22. Climate Services for Supporting Climate Change Adaptation. Supplement to the Technical Guidelines for The National Adaptation Plan Process. WMO. 2016. 1170. 50 p. 21. GFCS_Development of the Global Framework for Climate Services at the national level (2013). URL: https://climateservices.org/wp-content/uploads/2015/05/GFCS_step-by-step-guide_national-level.pdf
23. Climate tipping points - Too risky to bet against / Lenton T. M. et al. Nature. 2019. 575. Pp. 592–595. 12. Доклад целевой группы высокого уровня по ГРОКО. ВМО. 2011. № 1065.
24. Dexter P. Meteorology and Marine Transportation. P.Dexter, P.Parker//WMO Blletin.-2009.Vol.58(2)-P.111-117
25. Explaining extreme events of 2016 from a climate perspective / Herring S. C. et al. Bull. Am. Meteorol. Soc. 2018. 99. Pp. S1–S157.
26. *Global Framework for Climate Services*. WMO Bulletin Vol. 61 (2) – 2012 URL: https://library.wmo.int/?lvl=notice_display&id=13603#.Y1MJ9XbP02w
27. Heineman D. Energy Meteorology: Lectures Notes/D.Heineman.-Oldenburg.2000.-110 pp.
28. **Implementation Plan of the Global Framework for Climate Services**. WMO.2014 URL: https://gfcs.wmo.int/sites/default/files/implementation-plan/GFCS-IMPLEMENTATION-PLAN-FINAL-14211_en.pdf
29. Intergovernmental Panel on Climate Change, Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC, 2021).
30. Intergovernmental Panel on Climate Change, Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability, H.-O. Pörtner et al., Eds. (Cambridge University Press, 2022).
31. Leal Filho W. (2020). Introducing Climate Services and Their Applications. Handbook of Climate Services. Climate Change Management / Edited by Leal Filho W. and Jacob D. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-36875-3_1
32. Market demand for climate services: An assessment of users' needs (2019). <https://doi.org/10.1016/j.cliser.2019.100109>
33. Priority Needs for the Operationalization of the Global Framework for Climate Services (2016-2018)/ WMO.2017. URL: <https://gfcs.wmo.int/node/1057>
34. Sene K. Hydrometeorology: Forecasting and Applications/K.Sene.-United Kingdom:Springer.2010
35. Spector, Increased labor losses and decreased adaptation potential in a warmer world / Parsons L. A. et al. Nat. Commun. 2021. 12. Pp. 7286.

6) додаткові:

1. Балабух В.О. Поточна зміна клімату, її вплив та наслідки на національному і регіональному рівнях /Адаптація до зміни клімату.Навчальний посібник //.– Карпатський інститут розвитку (Словаччина), Агентства сприяння сталому розвитку Карпатського регіону «ФОРЗА».– 2015.–88с.
2. Закон України «Про гідрометеорологічну діяльність» № 443-XIV від 18.02.1999р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/main/443-14#Text>
3. Закон України «Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2697-19#Text>

4. Глобальный аналитический доклад о мерах по уменьшению опасности бедствий, UNISDR: 2015, <http://www.preventionweb.net/gar/>.

5. Материалы семинара «Развитие потенциала снижения риска бедствий стран Азиатско-Тихоокеанского региона в условиях изменения климата»,UNISDR: 2014, URL: <http://www.unisdr.org>.

6. Методические рекомендации по расчету специализированных климатических характеристик для обслуживания различных отраслей экономики. Строительство, транспорт» – ГГО. С.-П., 2017. 160 с.

7. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 06.12.2017р. № 878-р. «Про затвердження плану заходів щодо виконання Концепції реалізації державної політики у сфері зміни клімату на період до 2030 року». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/878-2017-%D1%80#Text>

8. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 18.08.2005р. № 346-р. «Про затвердження Національного плану заходів з реалізації положень Кіотського протоколу до Рамкової конвенції Організації Об'єднаних Націй про зміну клімату». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/346-2005-%D1%80#Text>

9. План дійствий ООН по снижению риска бедствий, UNISDR: 2016, URL: <http://www.unisdr.org>.

10. Повідомлення про оприлюднення проекту розпорядження Кабінету Міністрів України «Про схвалення Концепції Державної науково-технічної програми у сфері зміни клімату до 2030 року». URL: <https://mepr.gov.ua/news/37615.html>

11. Постанова Кабінету Міністрів України від 23.09.2020р № 879 «Про утворення Міжвідомчої комісії з питань зміни клімату та збереження озонового шару». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/879-2020-%D0%BF#Text>

12. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 07.12.2016р. № 932-р. «Про схвалення Концепції Щодо Концепції розвитку системи кліматичного обслуговування в Україні Український гідрометеорологічний журнал, 2022, № 29 17 реалізації державної політики у сфері зміни клімату на період до 2030 року». URL: <https://www.kmu.gov.ua/npas/249573705>

13. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 06.12.2017р. № 878-р. «Про затвердження плану заходів щодо виконання Концепції реалізації державної політики у сфері зміни клімату на період до 2030 року». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/878-2017-%D1%80#Text>

14. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 20.10.2021р. № 1363-р. «Про схвалення Стратегії екологічної безпеки та адаптації до зміни клімату на період до 2030 року». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1363-2021-%D1%80#Text>

15. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 22.01.2014р. № 37-р Про схвалення Концепції управління ризиками виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/37-2014-%D1%80#Text>

16. Снижение риска бедствий в ООН, UNISDR: 2013, URL: <http://www.unisdr.org>

17. Указ Президента України №111/2021 від 23.03.2021р. «Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 23 березня 2021 року «Про виклики і загрози національній безпеці України в екологічній сфері та першочергові заходи щодо їх нейтралізації». URL: <https://www.president.gov.ua/documents/1112021-37505>

18. Carlo Buontempo (2017)Europe, Developing Energy Sector Climate Services Bulletin n WMO:Vol 66 (1) - 2017 <https://public.wmo.int/en/resources/bulletin/europe-developing-energy-sector-climate-services>

19. Clemens Wang, Yong Wang, Andre Simon, Martin Kulmer and Andrea Sigl.Probabilistic Forecasts and Civil Protection /Bulletin WMO Vol 66 (1) - 2017 URL: <https://public.wmo.int/en/resources/bulletin/probabilistic-forecasts-and-civil-protection>

20. Regional Climate Outlook Forums. WMO (2016). URL: https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=1_9693#.Yq9gYHZByiN (accessed 15.04.2022) 36. Regional Climate Outlook Products. WMO. URL: <https://public.wmo.int/en/our-mandate/climate/regionalclimate-outlook-products>

21. The Second Report on the Adequacy of the Global Observing Systems for Climate in Support of the UNFCCC. GCOS-82. WMO / TD-№ 1143 (2003), 73 p.

в) Інтернет-джерела

1. <http://www.ipcc.ch/>- інформація про глобальні зміни клімату Міжурядової групи експертів з питань зміни клімату
2. <https://interactive-atlas.ipcc.ch/>- інтерактивний Атлас. IPCC WGI Interactive Atlas
3. <https://public.wmo.int/en/our-mandate/climate> -інформація про клімат, його зміну та наслідки кліматичних змін ВМО
4. <http://www.globalchange.umich.edu/> -інформація про глобальні зміни навколошнього середовища
5. <http://gcmd.gsfc.nasa.gov/> - різноманітна інформація про глобальні зміни природних систем
6. <http://iridl.ldeo.columbia.edu/> Набори даних та графіки з бібліотеки кліматичних даних IRI/LDEO
7. <https://climate-adapt.eea.europa.eu/about> Європейська платформа адаптації до зміни клімату Європейської комісії та Європейського агентства з навколошнього середовища