**МЕЛІТОПОЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**ІМЕНІ БОГДАНА ХМЕЛЬНИЦЬКОГО**

**Хіміко-біологічний факультет**

**Кафедра** **екології, загальної біології та раціонального природокористування**

**ЗАТВЕРДЖЕНО НА ЗАСІДАННІ КАФЕДРИ**

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(протокол №\_\_\_ від «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2021 року

## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Метеорологія і кліматологія**

Для здобувачів вищої освіти

Рівень вищої освіти: бакалавр

Галузь знань: 101 Екологія

Освітня програма: Екологія

Мелітополь, 2021

Розробники: Воровка В.П., завідувач кафедри, д. геогр. н., доцент кафедри екології, загальної біології та раціонального природокористування.

ПОГОДЖЕНО:

Гарант освітньої програми \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ / Федюшко М.П.

# **Опис освітнього компоненту**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Найменування показників | Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень | Характеристика навчальної дисципліни | |
| **денна форма навчання** | **заочна форма навчання** |
| Кількість кредитів – 5 | Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)  Галузь знань  101 Екологія  Спеціальність  101 Екологія  Освітня програма:  Екологія | Обов’язкова | |
| Блоків, у тому числі:  Курсова робота –  Навч. практика – | **Рік підготовки:** | |
| Загальна кількість годин – 150 | 1-й | 1-й |
| **Семестр** | |
| 2-й | 2-й |
| **Лекції** | |
| Тижневих годин для денної форми навчання:  аудиторних – 4  самостійної роботи студента – 6. | 38 | -- |
| **Практичні, семінарські** | |
| 16 | -- |
| **Лабораторні** | |
| *--* | -- |
| **Самостійна робота** | |
| 96 | -- |
| Вид контролю: залік  (ІІ семестр) | |

1. **Мета освітнього компоненту**

**Мета освітнього компоненту** – сформувати у здобувачів систему знань про атмосферу Землі як газоподібну оболонку, яка взаємодіє з іншими оболонками, бере участь у ключових процесах в екосистемах, формує погоду і клімат конкретної території, має певну структуру...

**3. Перелік компетентностей, які набуваються під час опанування освітнім компонентом:**

- здатність паралельно та ефективно працювати на перетині кількох областей (екологія, біологія, географія, раціональне природокористування) з врахуванням знань законів і закономірностей кожної з областей;

- здатність до аналізу екосистемних властивостей і функцій погоди та клімату атмосфери, до виявлення їх ролі у функціонуванні, динаміці та розвитку екосистем.

1. **Результати навчання.**

**Здобувач повинен знати:** • основні поняття з метеорології та кліматології; основні методи досліджень погоди та клімату; особливості взаємодії атмосфери з гідросферою та її екологічні наслідки; особливості взаємодії атмосфери з літосферою та її екологічні наслідки; взаємодія атмосфери з біосферою та її екологічні наслідки; обумовленість і фактори кліматичних змін; значення погоди і клімату для формування екосистем та біологічного різноманіття.

**Здобувач повинен вміти**: застосовувати теоретичні знання з метеорології та кліматології до аналізу сучасних екологічних проблем; застосовувати методи кліматичних та метеорологічних досліджень у практичній діяльності; користуватися метеорологічним обладнанням і приладами; визначати особливості погоди та її зміни на конкретній місцевості; розраховувати основні кліматичні показники за даними метеостанцій; аналізувати кліматичні зміни в межах конкретної території за певними показниками; виявляти вплив кліматичних змін на екосистеми; визначати можливі наслідки кліматичних змін для людини; виявляти залежності прояву екологічних процесів від погодно-кліматичних..

**5. Програма освітнього компоненту**

**Вступ до освітнього компоненту**

**БЛОК І. Загальні питання метеорології та кліматології.**

**ТЕМА 1. Метеорологія та кліматологія як наука.** Історія походження і дослідження атмосфери. Загальні уявлення про метеорологію та кліматологію як науку: мета, завдання, предмет, об’єкт, методи дослідження. Становлення метеорології як науки. Методи дослідження.

**ТЕМА 2. Метеорологічні прилади і обладнання.** Поняття вимірювання параметрів погоди і клімату. Загальні питання розміщення і призначення метеоприладів. Прилади для вимірювання вологи в атмосфері (психрометри, гігрометри, опадоміри). Прилади для вимірювання тиску (барометри). Прилади для вимірювання температури повітря (термометри). Прилади для вимірювання висоти хмар. Дистанційні метеорологічні вимірювання.

**ТЕМА 3.** **Склад, будова і властивості атмосфери.** Основні терміни й визначення. Характеристика складу атмосферного повітря. Вертикальна будова атмосфери. Фізичні властивості атмосферного повітря.

**ТЕМА 4.** **Вода в атмосфері та її роль. Опади.** Водний баланс атмосфери. Кругообіг води у природі і його вплив на екологічні властивості атмосфери, на погоду і клімат. Вологість повітря (абсолютна, відносна, питома). Щільність повітря. Агрегатні стани води в атмосфері та особливості її утворення.

**ТЕМА 5.** **Атмосферні явища. Колообіг води в атмосфері.** Атмосферні явища і їх прояв (хмари, опади, тумани). Колообіг води в атмосфері. Класифікація хмар. Атмосферні явища. Електрика хмар і опадів.

**ТЕМА 6.** **Атмосферний тиск.**

**ТЕМА 7.** **Тепло в атмосфері. Тепловий баланс земної поверхні.** Теплообмін Землі. Парниковий ефект. Адвекція температур. Теплоємність і теплопровідність.

**ТЕМА 8.** **Сонячна радіація і радіаційний баланс.** Радіація. Сонячна радіація. Пряма, розсіяна та відбита радіація. Альбедо земної поверхні. Поняття радіаційного балансу.

**ТЕМА 9.** **Загальна циркуляція атмосфери**. **Рух повітря в атмосфері.** Поняття вітру. Його параметри. Комірка термічної циркуляції. Роза вітрів. Циркуляція в системі «полюс-екватор». Циркуляція повітряних мас між широтами. Циркуляційні вихори.

**БЛОК ІІ. Погода та клімат.**

**ТЕМА 10.** **Клімат та його складові.** Поняття погоди і клімату. Глобальний і локальний клімати. Географічна обстановка і її вплив на клімат. Класифікація кліматів по Алісову, Кеппену

**ТЕМА 11. Атмосфера як головна складова кліматичної системи.**

**ТЕМА 12. Клімат, його формування та особливості.**

**ТЕМА 13. Класифікація кліматів Землі.**

Класифікація кліматів по Алісову, Кеппену.

**ТЕМА 14.** **Екологічна характеристика кліматичних ресурсів.** Агрокліматичні ресурси. Земельні ресурси. Водні ресурси. Рекреаційні ресурси

**ТЕМА 15. Клімат України.** Тип клімату України та показники, які його визначають. Вісь Воєйкова і її вплив на кліматичну обстановку. Особливості клімату України. Гірський клімат Карпат і Криму. Клімат морського узбережжя

**ТЕМА 16. Причини та екологічні наслідки змін клімату.**

**ТЕМА 17. Антропогенні зміни клімату.**

**ТЕМА 18.** **Кліматичні зміни у світі та в Україні.** Поняття змін і флуктуацій клімату. Документи, які сприяють зменшенню кліматичних змін. Палеокліматичні дослідження кліматичних змін. Інструментальні дослідження кліматичних змін. Зміни рівня Світового океану і морів України.

**6. Структура освітнього компоненту**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назва змістових модулів | Кількість годин | | | | | | | | | | | |
| Денна форма | | | | | | Заочна форма | | | | | |
| Усього | У тому числі | | | | | Усього | У тому числі | | | | |
| л | п | лаб. | інд. | сам. | л | п | лаб. | інд. | сам. |
| **Блок І. Загальні питання метеорології і кліматології** | | | | | | | | | | | | |
| **Тема 1.** | 8 | 2 | 1 |  |  | 5 |  |  |  |  |  |  |
| **Тема 2.** | 8 | 2 | 1 |  |  | 5 |  |  |  |  |  |  |
| **Тема 3.** | 8 | 2 | 1 |  |  | 5 |  |  |  |  |  |  |
| **Тема 4.** | 8 | 2 | 1 |  |  | 5 |  |  |  |  |  |  |
| **Тема 5.** | 8 | 2 | 1 |  |  | 5 |  |  |  |  |  |  |
| **Тема 6.** | 8 | 2 | 1 |  |  | 5 |  |  |  |  |  |  |
| **Тема 7.** | 8 | 2 | 1 |  |  | 5 |  |  |  |  |  |  |
| **Тема 8.** | 8 | 2 | 1 |  |  | 5 |  |  |  |  |  |  |
| **Тема 9** | 8 | 2 | 1 |  |  | 5 |  |  |  |  |  |  |
| **Разом за блоком І** | **72** | **18** | **9** |  |  | **45** |  |  |  |  |  |  |
| **Блок ІІ. Погода і клімат** | | | | | | | | | | | | |
| **Тема 10.** | 8 | 2 | 1 |  |  | 5 |  |  |  |  |  |  |
| **Тема 11.** | 8 | 2 | 1 |  |  | 5 |  |  |  |  |  |  |
| **Тема 12.** | 8 | 2 | 1 |  |  | 5 |  |  |  |  |  |  |
| **Тема 13.** | 8 | 2 | 1 |  |  | 5 |  |  |  |  |  |  |
| **Тема 14.** | 8 | 2 | 1 |  |  | 5 |  |  |  |  |  |  |
| **Тема 15.** | 8 | 2 | 1 |  |  | 5 |  |  |  |  |  |  |
| **Тема 16.** | 10 | 2 | 1 |  |  | 7 |  |  |  |  |  |  |
| **Тема 17.** | 10 | 2 |  |  |  | 8 |  |  |  |  |  |  |
| **Тема 18.** | 10 | 4 |  |  |  | 6 |  |  |  |  |  |  |
| **Разом за блоком ІІ** | **59** | **20** | **7** |  |  | **51** |  |  |  |  |  |  |
| **Разом по дисципліні** | **150** | **38** | **16** |  |  | **96** |  |  |  |  |  |  |

**7. Теми лекцій.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № з/п | Назва теми лекції та питання, що вивчаються | Кількість годин |
| **БЛОК 1. Загальні питання метеорології та кліматології** | | |
| 1. | **Метеорологія і кліматологія як наука.** | 2 |
| 2. | **Метеорологічні прилади і обладнання.** | 2 |
| 3. | **Склад, будова і властивості атмосфери.** | 2 |
| 4. | **Вода в атмосфері та її екологічна роль. Опади.** | 2 |
| 5. | **Атмосферні явища.** | 2 |
| 6. | **Атмосферний тиск.** | 2 |
| 7. | **Тепло в атмосфері.** | 2 |
| 8. | **Сонячна радіація і радіаційний баланс.** | 2 |
| 9. | **Вітер.** | 2 |
| **БЛОК ІІ. Погода та клімат** | | |
| 10. | **Погода та її характеристики. Прогноз погоди.** | 2 |
| 11. | **Атмосфера як головна складова кліматичної системи.** | 2 |
| 12. | **Клімат, його формування та особливості.** | 2 |
| 13. | **Класифікація кліматів Землі.** | 2 |
| 14. | **Кліматичні пояси світу.** | 2 |
| 15. | **Клімат України.** | 2 |
| 16. | **Причини та екологічні наслідки змін клімату.** | 2 |
| 17. | **Антропогенні зміни клімату.** | 2 |
| 18. | **Кліматичні зміни у світі та в Україні.** | 4 |
| Разом | | 38 |

**8. Теми практичних (семінарських лабораторних) занять**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № з/п | Назва теми практичного заняття та питання, що вивчаються | Форми контролю | Кількість годин |
| 1. | Вимірювання метеорологічних показників. | Письмова робота | 1 |
| 2. | Атмосферні процеси. | Письмова робота | 1 |
| 3. | Вода в атмосфері. | Усне опитування | 1 |
| 4. | Атмосферні явища. | Усне опитування | 1 |
| 5. | Атмосферний тиск. | Колоквіум | 1 |
| 6. | Тепло в атмосфері. | Письмове опитування | 1 |
| 7. | Сонячна радіація і радіаційний баланс. | Письмова робота | 1 |
| 8. | Показники вітру та їх вимірювання. | Усне опитування | 1 |
| 9. | Регіональні зміни клімату та їх вплив на гідросферу. | Усне опитування | 1 |
| 10. | Погода. Синоптичні карти | Письмова робота | 1 |
| 11. | Клімат як система. | Усне опитування | 1 |
| 12. | Фактори формування клімату. | Письмова робота | 1 |
| 13. | Клімати Землі. | Усне опитування | 1 |
| 14. | Кліматичні пояси світу. | Письмова робота | 1 |
| 15. | Клімат України. | Усне опитування | 1 |
| 16. | Кліматичні зміни. | Письмова робота | 1 |
| 17. | Вплив людини на клімат. | Усне опитування |  |
| 18. | Кліматичні зміни на півдні України та в Запорізькій області. | Письмова робота |  |
| Разом | | | 16 |

**9. Самостійна робота (96 год.).**

|  |  |
| --- | --- |
| № з/п | Зміст самостійної роботи |
| 1 | Опрацювання додаткового теоретичного матеріалу за темою. |
| 2 | Опрацювання додаткового теоретичного матеріалу за темою. |
| 3 | Опрацювання додаткового теоретичного матеріалу за темою. |
| 4 | Опрацювання додаткового теоретичного матеріалу за темою. |
| 5 | Опрацювання додаткового теоретичного матеріалу за темою. |
| 6 | Опрацювання додаткового теоретичного матеріалу за темою. |
| 7 | Опрацювання додаткового теоретичного матеріалу за темою. |
| 8 | Опрацювання додаткового теоретичного матеріалу за темою. |
| 9 | Опрацювання додаткового теоретичного матеріалу за темою. |
| 10 | Опрацювання додаткового теоретичного матеріалу за темою. |
| 11 | Опрацювання додаткового теоретичного матеріалу за темою. |
| 12 | Опрацювання додаткового теоретичного матеріалу за темою. |
| 13 | Опрацювання додаткового теоретичного матеріалу за темою. |
| 14 | Опрацювання додаткового теоретичного матеріалу за темою. |
| 15 | Опрацювання додаткового теоретичного матеріалу за темою. |
| 16 | Опрацювання додаткового теоретичного матеріалу за темою. |
| 17 | Опрацювання додаткового теоретичного матеріалу за темою. |
| 18 | Опрацювання додаткового теоретичного матеріалу за темою. |

**10. Методи навчання.**

У відповідності до логіки сприймання та засвоєння навчального матеріалу з освітнього компоненту «Гідрологія з основами гідроекології» найчастіше застосовуються пояснювально-ілюстративний та частково-пошуковий (евристичний) методи. За характером подачі (викладення) навчального матеріалу застосовується уся група методів – словесні, наочні та практичні.

За організаційним характером навчання застосовуються методи контролю та самоконтролю у навчанні, організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності, стимулювання і мотивації навчально-пізнавальної діяльності.

**11. Форми і методи контролю**.

Відповідно до бально-накопичувальної системи оцінювання знань здобувачів вищої освіти в університеті рівень засвоєння знань перевіряється за допомогою поточного, періодичного і підсумкового (семестрового) видів контролю.

Під час проведення поточного контролю найчастіше застосовуються методи усного опитування, написання письмових робіт та практична перевірка під час проведення лабораторних та практичних занять. Періодичний контроль передбачає більш глибоку перевірку рівня засвоєння знань, тому перевірка знань відбувається у письмовому вигляді шляхом відповідей на поставлені питання.

Контрольні заходи з періодичного (періодична контрольна робота) та підсумкового видів контролю (екзамен) проходять у формі написання письмової роботи. Засобами діагностики виступають стандартизовані тести.

Перелік тем, які будуть включені для оцінювання результатів навчання на етапі **першого періодичного контролю**:

1. Метеорологія і кліматологія як наука.

2. Метеорологічні прилади і обладнання.

3. Склад, будова і властивості атмосфери.

4. Вода в атмосфері та її екологічна роль. Опади.

5. Атмосферні явища.

6. Атмосферний тиск.

7. Тепло в атмосфері.

8. Сонячна радіація і радіаційний баланс.

9. Вітер. Перелік тем, які будуть включені для оцінювання результатів навчання на етапі **другого періодичного контролю**:

1. Погода та її характеристики. Прогноз погоди.

2. Атмосфера як головна складова кліматичної системи.

3. Клімат, його формування та особливості.

4. Класифікація кліматів Землі.

5. Кліматичні пояси світу.

6. Клімат України.

7. Причини та екологічні наслідки змін клімату.

8. Антропогенні зміни клімату.

9. Кліматичні зміни у світі та в Україні.

**Орієнтовний перелік теоретичних питань до екзамену.**

1. 1. Метеорологія та кліматологія, взаємозв’язок між ними.

2. Атмосфера Землі, її значення. Склад повітря.

3. Класифікація кліматів.

4. Радіаційний баланс та його види.

5. Закономірності розподілу радіаційного балансу по земній поверхні.

6. Вода в атмосфері. Випаровування і випаровуваність. Абсолютна і відносна вологість. Конденсація і сублімація.

7. Значення метеорології та кліматології для господарства.

8. Вертикальна будова атмосфери.

9. Сонячна радіація та її види.

10. Закономірності розподілу сонячної радіації по земній поверхні.

11. Мікроклімат та методи його дослідження.

12. Опади, їх види і генетичні типи. Добовий та річний хід опадів.

13. Повітряні маси.

14. Теплові пояси Землі.

15. Альбедо підстилаючої поверхні і фактори, що його визначають.

16. Атмосферний тиск: одиниці виміру, прилади, причини зміни.

17. Розподіл атмосферного тиску з висотою.

18. Погода. Елементи погоди.

19. Загальна циркуляція атмосфери.

20. Погода та її передбачення. Державна гідрометеорологічна служба.

21. Тепловий режим підстилаючої поверхні та атмосфери.

22. Циклони та антициклони.

23. Клімат. Фактори формування клімату.

24. Вітер та його характеристики. Вітровий режим.

25. Історія розвитку метеорології та кліматології.

26. Атмосферні фронти.

27. Місцева циркуляція атмосфери.

28. Вплив діяльності людей на клімат.

29. Температура повітря. Добовий та річний хід температури.

30. Глобальні кліматичні зміни на Землі: причини, наслідки, шляхи вирішення проблеми.

**12. Критерії оцінювання відповідно до видів контролю**

Критерієм успішного проходження здобувачем вищої освіти підсумкового оцінювання є досягнення ним мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним запланованим результатом вивчення дисципліни.

Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти здійснюється відповідно до Положення «Про бально-накопичувальну систему оцінювання результатів навчання здобувачами вищої освіти у Мелітопольському державному педагогічному університеті імені Богдана Хмельницького».

Поточний контроль здійснюється на кожному занятті шляхом опитування або написання самостійних робіт за попередньою темою. Також до нього додаються оцінки за практичне заняття. Максимальна кількість балів, які студент може набрати цей вид контролю, становить 20 балів.

Періодичні контрольні роботи студенти виконують у письмовому вигляді шляхом відповіді на питання одного з варіантів модуля. Оцінювання даного виду контролю відбувається за відповідними критеріями. Максимальна кількість балів, яку може отримати студент за періодичну контрольну роботу, становить 30 балів.

Підсумковий (семестровий) контроль у вигляді екзамену здійснюється шляхом складання екзамену за екзаменаційним білетом (теоретичні питання та тести) в усному, письмовому або комбінованому вигляді за 100-бальною системою оцінювання. Кінцева рейтингова кількість балів складається із середнього арифметичного суми балів за поточний з періодичним та підсумковий контроль. Екзамен виставляється у тому випадку, коли здобувач вищої освіти за середнім арифметичним набрав 60 балів і вище. В іншому випадку екзамен з дисципліни перескладається.

**13. Рекомендована література.**

1. Антонов В.С. Короткий курс загальної метеорології. – Чернівці: Рута, 2004. – 336 с.

2. Хабутдинов Ю.Г., Шанталинский К.М. Метеорология и климатология. Учение об атмосфере: Учебное пособие. – Казань: Изд-во Казанского университета, 2000. – 184 с.

3. Дроздов О. А. Климатология. – Л.: Гидрометеоиздат, 1990. – 250 с.

4. Лосев К.С. Климат вчера, сегодня и завтра? – Л.: Гидрометеоиздат, 1985. – 250 с.

5. Матвеев Л.Т. Курс общей метеорологии. Физика атмосферы. – Л.: Гидрометеоиздат, 1984. – 738 с.

6. Гуральник И.И., Дубинский Г.П. и др. Метеорология. – Л: Гидрометеоиздат, 1982. – 436 с.

7. Бобылев В.П., Саввин А. В., Пустоварова Т. М. Методические указания к проведению практических и лабораторных работ по метеорологии и климатологии. – Днепропетровск: НМетАУ, 2003. – 40 с.

8. Хромов С.П. Метеорология и климатология для географических факультетов. – Л.: Гидрометеоиздат, 1983. – 456 с.

9. Семенченко Б.А. Физическая метеорология. – М.: Аспект-Пресс, 2002. – 416 с.

10. Басманов Є.І. Метеорологія і кліматологія: Конспект лекцій. – www.Basmanov.sky.net.ua

11. Клімат України, 2003.

12. Антропогенные изменения климата / Под ред. М.И. Будыко, Ю.А. Израэля.- Л.: Гидрометеоиздат, 1987.- 407 с.: рис.

13. Біосфера і клімат: минуле, сьогодення і майбутнє / К. Ситник, В. Багнюк // Вісн. НАН України. – 2006. – N 9. – С. 3-20.

14. Влияние глобального потепления на изменение крупномасштабной атмосферной циркуляции и формирование аномальных погодных условий в Украине/ В.Ф. Мартазинова, В.Г. Бахмутов, Д.Ю. Чайка // Доп. НАН України. — 2006. — N 2. — С. 105-110.

15. Моделі загальної циркуляції атмосфери та океанів у прогнозуванні змін регіонального клімату України в ХХІ ст. / Краковська С.В., Паламарчук Л.В., Шедеменко І.П. та ін. // Геофизический журнал. – 2011. – № 6, т. 33. – С. 68-81.

16. Толстых М.А. Глобальные модели атмосферы: современное состояниеи перспективы развития / М.А. Толстых // Труды Гидрометцентра России. – 2016. – Вып. 359. – C. 5-32.

17. Третье, четвертое и пятое национальные сообщения Украины повопросам изменения климата подготовленные на выполнение статей 4 и 12 Рамочной конвенции ООН об изменении климата и статьи 7 Киотского протокола. – К., 2009 – 236 с.

18. Шестое национальное сообщение Украины по вопросам измененияклимата подготовленное на выполнение статей 4 и 12 Рамочной конвенции ООН об изменении климата и статьи 7 Киотского протокола. –К., 2012. – 342 с.

19. A comprehensive set of high-resolution grids of monthly climate forEurope and the globe: The observed record (1901-2000) and 16 scenarios (2001-2100) / Mitchell T.D., Carter T.R., Jones P.D. et al. // Tyndall Centre Working Paper. – 2004. – No. 55.

20. Christensen J.H. Regional climate science: Findings of IPCC AR5 WG1 //International Conference on Regional Climate CORDEX: conf. abst. (4-7 Nov. 2013). – Brussels, 2013.

21. Climate models and their evaluation / [D. A. Randall, R. A. Wood, S. Bonyet al.] // Climate change 2007: The physical science basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the IPCC / [S. Solomon, D. Qin, M. Manning et al.]. – Cambridge, NY : Cambridge Univ. Press, 2007. – P. 589-662.

22. Evaluation of Climate Models. In: Climate Change 2013: The PhysicalScience Basis / Flato G., Marotzke J., Abiodun B. et al. // Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change ; [Stocker T. F., D. Qin, G.-K. Plattner et al. (eds.)]. – Cambridge - NY: University Press, Cambridge, 2013.

23. Future change of temperature and precipitation extremes in South Americaas derived from the PRECIS regional climate modeling system / J. A. Marengo, R. Jones, L. M. Alvesand, M. C. Valverde // Int. J. Climatol. – 2009. – V. 29-15. – P. 2241-2255.

24. Global Climate Projections / Meehl G.A., Stocker T.F., Collins W.D. etal. // Climate Change 2007: The Physical Science Basis.Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change ; [Solomon S., Qin D., Manning M. et al. (eds.)]. – Cambridge, NY: Cambridge University Press, 2007. – 100 p.

25. Special Report on Emissions Scenarios. A Special Report of WorkingGroup III of the Intergovernmental Panel on Climate Change / Nakićenović N. and R. Swart (eds.),. – Cambridge, NY : Cambridge Univ. Press, 2000. – 599 p.

26. Taylor K. E. An overview of CMIP5 and the experiment design /K.E. Taylor, R.J. Stouffer, G.A. Meehl // Bulletin of the American Meteorological Society. – 2012. – Vol. 93, № 4. – P. 485-498.

27. The WCRP CMIP3 multi-model dataset: A new era in climate changeresearch / G. A. Meehl, C. Covey, T. Delworth et al. // Bulletin of the American Meteorological Society. – 2007. – Vol. 88. – P. 1383-1394.