

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Одеський державний екологічний університет

ЗАТВЕРДЖЕНО

На засіданні групи забезпечення спеціальності

від « 14 » серпня 2023 року  
протокол № 1

Голова групи Ольга Шакірманова Ж.Р.

УЗГОДЖЕНО

Директор)

(назва факультету, прізвище, ініціали)

НН Гідрометеорологічного інституту



Овчарук В.А.

(назва факультету, прізвище, ініціали)

**СИЛЛАБУС**

Океанологічне забезпечення морі господарської діяльності.

Розділ «Довготермінові морські прогнози»

(назва навчальної дисципліни)

103 Науки про Землю

(шифр і назва спеціальності)

ОПП Океанологія і гідрографія

(назва освітньої програми)

Магістр

(рівень вищої освіти)

заочна

(форма навчання факультету)

2

(рік навчання)

4/120

(семестр навчання)

(кількість кредитів ЄКТС/годин)

Залік

(форма контролю)

Океанології та морського природокористування

(кафедра)

Автор:

Гаврилюк Раїса Володимирівна, доцент каф. океанології і морського природокористування, канд.геогр.наук, доц., ст. наук співробітник

Поточна редакція розглянута на засіданні кафедри океанології та морського природокористування

Протокол №\_1 від «14» \_\_\_\_\_ 08 \_\_\_\_\_ 2023 року.

Викладач: Лекційний модуль, практичний модуль - Гаврилюк Р.В., доцент каф. океанології і морського природокористування, канд.геогр.наук, ст. наук співробітник

#### Перелік попередніх редакцій

| Прізвища та ініціали авторів | Дата, № протоколу | Дата набуття чинності |
|------------------------------|-------------------|-----------------------|
|                              |                   |                       |
|                              |                   |                       |
|                              |                   |                       |
|                              |                   |                       |
|                              |                   |                       |

## 1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

|                     |   |
|---------------------|---|
| Мета                | Мета вивчення дисципліни «Океанологічне забезпечення море господарської діяльності» є ознайомлення студентів з сучасними методами прогнозу елементів режиму моря з великою завчасністю, а також з методами оцінки впливу антропогенних факторів на режим замкнених морів.   |
| Компетентність      | К14 Використання теоретичних знань та практичних навичок у сфері наук про Землю з метою якісного океанологічного та гідрографічного забезпечення різних споживачів та організацій України в умовах змін клімату   |
| Результат навчання  | ПР 14 Вміти проводити оцінку та розробляти заходи щодо пом'якшення негативних впливів від стихійних явищ, що стосуються затоплення територій при підвищенні рівня моря внаслідок змін клімату, штормові вітри та вітрові нагони, катастрофічні паводки на річках, аварійні скиди забруднюючих речовин (наприклад, розливи нафти).                         |
| Базові знання       | Фізичні основи довготермінових морських прогнозів, закономірності, які використовуються в довготермінових морських гідрологічних прогнозах, деякі моделі великомасштабної взаємодії океану та атмосфери, які пояснюють причини формування значних аномалій режиму океану та моря, деякі методи прогнозування елементів режиму моря з великою завчасністю. |
| Базові вміння       | Обробляти інформацію, необхідну для використання в методах прогнозів, складати довготермінові прогнози температури води і льодових явищ в морі згідно з розробленими методами, оцінювати їх якість та ефективність.   |
| Базові навички      | Базові навички: ставити задачу довгострокових морських прогнозів (згідно меті прогнозу та необхідній завчасності), обирати метод прогнозу; складати довгострокові прогнози елементів режиму моря, виконувати оцінки їх точності та якості.  |
| Пов'язані силлабуси | Цей силлабус є продовженням силлабусу з дисципліни «Океанологічне забезпечення морегосподарської діяльності. Розділ «Акустика та оптика океану», 1 рік навчання, кількість кредитів - 4.  |

|                      |  |
|----------------------|--|
| Попередня дисципліна | Немає  |
| Наступна дисципліна  | Немає  |
| Кількість годин      | Лекцій: 2<br>Практичних занять: -<br>Консультацій: 8<br>Самостійна робота студентів: 110 |

## 2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### 2.1 Лекційні модуль

| Код   | Назва модуля та тем  | Кількість годин |     |
|-------|--|-----------------|-----|
|       |  | Аудиторні       | СРС |
| ЗМЛ-1 | <b>Фізичні основи довготермінових морських прогнозів.</b><br><b>Довготермінові прогнози температури води в океані.</b><br><b>Довготермінові прогнози льодових явищ в морі.</b><br><b>Вплив антропогенних факторів на режим замкнених морів</b> |                 |     |
|       | 1. Основи довготермінових морських прогнозів.  |                 | 10  |
|       | 2. Методи довготермінових прогнозів температури води в океані.   |                 | 10  |
|       | 3. Методи довготермінових льодових явищ на неарктичних морях.  |                 | 10  |
|       | 4. Методи довготермінових льодових явищ в арктичних морях.   |                 | 10  |
|       | 5. Мінливість рівня замкненого моря під впливом антропогенних факторів.  |                 | 10  |
|       | 6. Мінливість термохаліного режиму моря під впливом коливань рівня та теплового стоку річок.   |                 | 10  |
|       | Настановні лекції  | 2               |     |
|       | Залік  |                 | 10  |
|       | Разом  |                 | 70  |

Консультації: згідно з розкладом консультаційної сесії або за електронною поштою викладача [raaisagavr@gmail.com](mailto:raaisagavr@gmail.com)

### 1.1 Практичні модулі

| Код    | Назва модуля та тем  | Кількість годин |     |
|--------|--|-----------------|-----|
|        |  | Аудиторні       | СРС |
| ЗМ -ПІ | 1. Виявлення циклів різної тривалості в коливаннях деяких елементів режиму моря та оцінка тенденцій їх багаторічних змін.    |                 | 10  |
|        | 2. Прогноз температури води в Атлантичному океані з завчасністю від 2 місяців до 2 років.                                    |                 | 15  |
|        | 3. Довгостроковий прогноз льодових характеристик ( дат появи льоду та дат очищення від льоду ) в Чорному і Азовському морях. |                 | 15  |
|        | Разом:   |                 | 40  |

Консультації: згідно з розкладом консультаційної сесії або за електронною поштою викладача [raaisagavr@gmail.com](mailto:raaisagavr@gmail.com)

### 2.3. Самостійна робота студента та контрольні заходи

Результати виконання завдань з самостійної роботи студенти повинні надсилати у особистому профілі курсу «**Океанологічне забезпечення море господарської діяльності**» для дистанційного навчання магістрів зі спеціальності «Науки про Землю» <http://dpt18s.odeku.edu.ua> та [ocean@odeku.edu.ua](mailto:ocean@odeku.edu.ua) до термінів, вказаних у таблиці.

| Код модуля | Завдання на СРС та контрольні заходи   | Кількість годин | Строк проведення    |
|------------|--|-----------------|---------------------|
| ЗМ-Л1      | • Вивчення певних тем лекційних модулів  | 55              | Вересень - жовтень, |
|            | • Підготовка до модульної тестової контрольної роботи (Проміжний тест 1, обов'язковий)   | 5               |                     |
| ЗМ-П1      | • Вивчення певних тем практичних модулів, виконання практичних завдань. Звіт про виконання практичного завдання (обов'язковий) | 40              | Вересень – жовтень, |
|            | Підготовка до заліку   | 10              | Сесія               |
| Разом:     |  | 110             |                     |

Таблиця нарахування балів за опрацювання лекційних і практичних модулів

| №     | Види завдань  | Максимальна кількість балів |
|-------|---|-----------------------------|
| ЗМ-Л1 | Проміжний тест 1 (обов'язковий)   | 60                          |
| ЗМ-П1 | Практичні завдання за варіантами, наданими в додатках. Звіт про виконання практичного завдання (обов'язковий) | 40                          |
| Разом |   | 100                         |

Максимальна кількість балів поточного контролю, яку може отримати студент за виконання всіх завдань становить **100 балів**.

**Методика проведення та оцінювання контрольних заходів є такою:**

1. Для ЗМ-Л1 використовується проведення модульні контрольні роботи (проміжного тесту), яка складаються з 20 тестових питань, а максимальна

сума балів, яку може отримати студент за контрольну складає 60 (3 бали за кожен вірну відповідь).

2. Для ЗМ-П1 в якості форми поточного контролю використовується перевірка правильності виконання практичних робіт, а максимальна сума балів складає 40 балів - за 1 і 3 роботи - по 12 балів, а за 2 роботу – 16 балів.

**Критерії оцінювання виконання практичного завдання:**

- 1) Відповіді є повними та правильними – 100%;
- 2) Відповіді є правильними, але не повними – 74%,
- 3) Відповіді не завжди є правильними та повними – 60%,
- 4) Відповіді не правильні або відсутні – 0% .

3. Умови допуску до заліку є отримання студентом більше 30 б за теоретичну частину, а також більше 20 б за практичну частину.

4. Залікова контрольна робота складається з 20 тестових питань і оцінюється максимально 20 балами (100%).

5. Шкала відповідності інтегральних оцінок в сумарній атестації по дисципліні у вигляді заліку

| Інтегральна сума балів по дисципліні | Оцінка   |
|--------------------------------------|----------|
| < 60% від максимальної суми балів    | не зарах |
| 60-100% від максимальної суми балів  | зарах    |

### 3. РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

Вивчення розділів курсу рекомендується вести в наступному порядку.

1. Ознайомитися з вимогами програми з даного розділу (теми).
2. Прочитати літературу, що рекомендується (в основному конспект лекцій).
3. Відповісти на питання для самоперевірки.

При самостійній роботі над розділами дисципліни передбачені особисті консультації (за допомогою електронної пошти – [raiisagavr@gmail.com](mailto:raiisagavr@gmail.com), або moodle (<http://dpt18s.odeku.edu.ua/>).

Весь розрахунковий матеріал повинен бути у вигляді таблиць і графіків. Розрахунки проводяться в системі СІ. Результати розрахунків, безсумнівно, повинні бути проаналізовані. В аналізі, крім короткого опису суті роботи, обов'язково приводяться приклади професійних



задач, в яких можна використати **навички (теоретичні та практичні)**, одержані в процесі виконання робіт.

### **3.1 Модуль ЗМ-Л1 Фізичні основи довготермінових морських прогнозів. Довготермінові прогнози температури води в океані. Довготермінові прогнози льодових явищ в морі. Вплив антропогенних факторів на режим замкнених морів**

#### **3.1.1. Повчання**

Дисципліна «Океанологічне забезпечення морського господарської діяльності» складається з окремих розділів, які логічно пов'язані між собою. В першому розділі – Фізичні основи довготермінових морських прогнозів - перш за все треба звернути увагу на ознайомлення з закономірностями, які використовуються в довготермінових морських прогнозах, а саме: інерція гідрологічних процесів в морі, спадкоємність розвитку гідрометеорологічних явищ, циклічність в ході океанологічних елементів, автоколивання в системі океан-атмосфера –суша. Важливим є також ознайомлення з деякими моделями великомасштабної взаємодії океану та атмосфери, які пояснюють причини формування значних аномалій режиму океану та моря. Для розуміння теоретичних основ довготермінових морських прогнозів необхідно знати природу циклів різної тривалості в рядах гідрометеорологічних елементів.

Для довгострокових морських прогнозів використовуються різні просторово-часова інформація, яка обробляється в основному статистичними методами. Поля гідрологічних елементів в океанах і морях і метеорологічних елементів над акваторіями морів, океанів та прилеглою сушею представляються, як правило, аналітично у вигляді розкладання в ряди по поліномах Чебишова, або ортогональних природних складових. Тому необхідно знати фізичний сенс природних складових, різницю між ними і поліномами Чебишова, розуміти, як вони використовуються в методах прогнозів. Для вставлення причино-наслідкових зв'язків між прогностичними величинами і факторами, які впливають на їх мінливість, використовуються традиційні методи – регресійний, кореляційний, дискримінантний і спектральний аналіз. Необхідно знати вимоги для застосування цих методів для складання прогнозів.

У зв'язку з кліматичними змінами, які спостерігаються в часових рядах гідрометеорологічних елементів, необхідно знати методи виявлення трендів, пояснювати причини їх виникнення, а також вміти позбавлятися від тренду для подальшого використання інформації в деяких статистичних моделях. В цьому розділі вивчаються також методи оцінки виправданості довготермінових прогнозів, їх ефективності та якості. Допустимою помилкою при оцінках довготермінових прогнозів є величина середнього

квадратичного відхилення  $-\sigma$ . При складанні перевірочних прогнозів обчислюють також середню квадратичну погрішність  $-S$  і відношення  $S/\sigma$ . Для довготермінових морських прогнозів умовами використання методу прогнозу для практики допустимими відношеннями  $S/\sigma$  є:

$S/\sigma \leq 0,70$  при  $n \leq 15$ ;

$S/\sigma \leq 0,75$  при  $15 \leq n < 25$ ;

$S/\sigma \leq 0,80$  при  $n \geq 25$ , де  $n$  – довжина ряду.

В розділі «Методи довготермінового прогнозу температури води в океані» розглядаються деякі фізичні гіпотези формування аномалій температури води в океані. Вивчаються методи прогнозу температури води з завчасністю від 2-х місяців до 2- років. Необхідно засвоїти, на яких фізичних гіпотезах ґрунтуються методи довгострокового прогнозу, яка вихідна інформація використовується, як вона обробляється, а також як оцінюється прогноз.

В розділі « Довготермінові прогнози льодових явищ в морі» розглядаються фізичні основи довготермінових прогнозів льодових явищ в неарктичних морях. Пропонується вивчення методів прогнозу таких льодових явищ, як дати появи льоду, дати замерзання моря, льодовитості моря, дати креслення льодового покриву і дати остаточного очищення від льоду. Розглядаються деякі методи прогнозу цих явищ для акваторій Чорного і Азовського морів.

Окремим в лекційному розділі є розділ, що стосується довгострокових прогнозів льодових явищ в арктичних морях. Перш за все вивчаються особливості льодового режиму в арктичних морях. Розглядаються деякі методи довготермінових прогнозів осінніх та весняних льодових явищ в арктичних морях, а також навігаційні рекомендації в арктичних морях.

На завершення лекційного модулю пропонується вивчення деяких питань впливу антропогенних факторів на режим замкнених морів. Зокрема, вивчаються питання багаторічних змін рівня замкнених морів і методи їх прогнозування. На прикладі Азовського моря розглядаються методи розрахунків мінливості рівня під впливом стоку річок. На прикладах Каспійського моря розглядаються методи оцінки змін термічного і сольового режиму гирлової зони під впливом коливань рівня моря і теплового стоку річок. На прикладі Балтійського моря розглядаються деякі методи прогнозу солоності води.

**3.1.2. Питання для самоперевірки** (Примітка: Далі у всіх розділах чорним виділені ті питання, що формують базові результати навчання)

**- В чому полягають фізичні основи довготермінових морських прогнозів?**

- Які закономірності використовуються в довготермінових морських прогнозах ?
- Які моделі великомасштабної взаємодії океану та атмосфери пояснюють причини формування значних аномалій режиму океану та моря?
- Яка природа циклів різної тривалості в рядах гідрометеорологічних елементів ?
- **Якими методами обробляється інформація для подальшого використання її в довгострокових морських прогнозах ?**
- Яка фізична гіпотеза використовується в методі довгострокового прогнозу температури води в океані ?
- **Що є провісниками в методі довгострокового прогнозу температури води в океані ?**
- **В чому полягають фізичні основи довгострокових льодових явищ в неарктичних морях ?**
- **Що є провісниками в методі довгострокового прогнозу осінніх льодових явищ в неарктичних морях ?**
- **Від чого залежить і як прогнозується льодовитість неарктичного моря ?**
- **Що є провісниками в методі довгострокового прогнозу весняних льодових явищ в неарктичних морях ?**
- В чому полягають особливості льодового режиму в арктичних морях?
- **Як розраховуються сезонні і між річні зміни рівня замкненого моря, які обумовлені антропогенними факторами ?**
- **Як розраховуються зміни температури в узбережній зоні під впливом коливань рівня моря та теплового стоку річок ?**

## Література

[1], стор. 24-34, 78-85, 102-159.

[6], стор. 3-65.

[7], стор. 3-42.

### 3.2 Модуль ЗМ-П1

#### 3.2.1. Повчання

**П1. Виявлення циклів різної тривалості в коливаннях деяких елементів режиму моря та оцінка тенденцій їх багаторічних змін.**

Перша практична робота практичного модулю виконується згідно з методичними вказівками [10] (з переліку методичних вказівок силлабусу). Кожен студент отримує вихідні дані по рядах середньомісячних або сезонних значень температури води в деяких точках Атлантичного океану. В першій частині роботи необхідно виконати обробку вихідної інформації з метою виявлення циклу, близького до двох років в між річних коливаннях

температури води в північній частині Атлантичного океану. Необхідно вказати в які місяці року або сезону в багаторічних рядах цикл, близький до двох років, проявляється найбільш суттєво, і вказати внесок циклу ( в %) в загальну дисперсію вихідного ряду. В другій частині роботи за допомогою методики [10] необхідно в коливаннях температури води виявити інші цикли ( крім 2-х- річного ), визначити їх тривалість. Підчас захисту роботи студенти повинні представити правильно виконані результати розрахунків і пояснити природу різних її циклів.

## **П2. Прогноз температури води в Атлантичному океані з завчасністю від 2 місяців до 2 років.**

Друга практична робота практичного модулю виконується також згідно з методичними вказівками [10] (з переліку методичних вказівок силлабусу). Метою виконання роботи є складання прогнозів температури води в північній частині Атлантичного океану з завчасністю від 2 місяців до 2 років. Кожен студент отримує варіант вихідних даних і завдання виконати розрахунки прогнозів за певною схемою, а також оцінку прогнозу - розрахувати його забезпеченість у %. Підчас захисту роботи необхідно представити результати розрахунків, пояснити фізичну гіпотезу методу, знати сенс провісників, метод підготовки вихідної інформації і допустиму помилку для оцінки прогнозів температури води.

## **П3. Довгостроковий прогноз льодових характеристик ( дат появи льоду та дат очищення від льоду ) в Чорному і Азовському морях.**

Третя практична робота модулю виконується згідно з методичними вказівками [11] (з переліку методичних вказівок силлабусу). Метою роботи є визначення прогностичного рівняння регресії і складання за отриманим рівнянням прогнозів дат появи льоду і дат очищення від льоду для портів Маріуполь і Миколаїв. Кожен студент отримує вихідні дані (ряди спостережень за льодовими характеристиками і гідрометеорологічними елементами) і завдання визначити рівняння регресії, скласти прогнози, виконати їх оцінку (забезпеченість у %). Підчас захисту роботи студент повинен представити рівняння регресії, результати розрахунків за рівнянням і забезпеченість прогнозів, пояснити схему прогнозу (що є провісниками для прогнозу), знати що є допустимою помилкою для оцінки прогнозів дат появи і очищення від льоду.

### **3.2.2. Питання для самоперевірки**

Примітка: Чорним виділені ті питання, що формують базові результати навчання.

- Яка природа циклу, близького до 2- років в коливаннях океанологічних елементів ?
- Які цикли, крім річного існують в коливаннях океанологічних елементів і яка їх природа ?
- Чим відрізняються періодичність від циклічності в мінливості океанологічних елементів ?
- В чому полягає фізична гіпотеза, яка використовується в методі прогнозу температури води в Атлантичному океані влітку з завчасністю від 2 місяців до 2 років ?
- Що приймається в якості допустимої помилки для оцінки прогнозу температури води в Атлантичному океані ?
- Як оцінюється ефективність метода прогнозу океанологічного елементу ?
- Які елементи потрібно задавати для виконання прогнозу дати появи льоду і дати очищення від льоду в Чорному та Азовському морях ?
- Що приймається в якості допустимої помилки для оцінки довгострокових прогнозів дат осінніх і весняних льодових явищ в Чорному та Азовському морях ?

#### **Перелік методичних вказівок до практичних завдань**

[10], стор. 3-30.

[11], стор. 2-8, 20-22.

#### **4. Питання до заходів поточного, підсумкового та семестрового контролю**

##### **4.1 Тестові завдання для модульної контрольної роботи ЗМ-Л1 Проміжний тест 1**

| № | Тестові завдання   | Основна література, сторінки |
|---|--|------------------------------|
| 1 | За який час осереднюється гідрометеорологічна інформація, яка в подальшому використовується для довгострокових морських прогнозів ?                  | [1] с. 24-28                 |
| 2 | Яка повинна бути мінімальна тривалість рядів спостережень при використанні її для розробки методу довгострокового прогнозу океанологічного елементу? | [1] с. 24-28                 |
| 3 | Якою повинна бути забезпеченість методичного довгострокового прогнозу океанологічного елементу для використання його в практики в порівнянні з       | [1] с.32-34                  |

|   |  |               |
|---|--|---------------|
|   | забезпеченістю інерційного та кліматичного прогнозу ?  |               |
| 4 | Що таке кліматичний прогноз ?  | [1] с. 32-34, |
| 5 | Що з точки зору статистичних характеристик мінливості означає стаціонарність гідрометеорологічних процесів ? | [1] с. 24-34, |

|    |   |                |
|----|---|----------------|
| 6  | Що таке інерційний прогноз ?  | [1] с. 32-34,  |
| 7  | Якою повинна бути тривалість ряду спостережень для визначення природних складових гідрометеорологічних елементів ?  | [1] с. 24-34,  |
| 8  | Якою може бути кількість великих помилок прогнозу океанологічного елемента для того, щоб вважати метод як «Відмінний» ,«Добрий» або «Задовільний» ?                 | [1] с. 32-34,  |
| 9  | Які причини викликають цикл, близький до 2- років в коливаннях температурі води в океані ?  | [1] с.103-106, |
| 10 | Якими характеристиками урахується адвекція тепла течіями в методі довгострокового прогнозу температурі води в океані ?  | [1] с.115-117  |
| 11 | Які характеристики ураховуються в якості показника витрат тепла через поверхню океану в зимовий сезон в методі довгострокового прогнозу температури води в океані ? | [1] с.115-117, |
| 12 | В якому районі розглядається атмосферна циркуляція в методі довгострокового (з завчасністю 5-6 років) прогнозу рівня Каспійського моря ?                            | [1] с.150-152, |
| 13 | Чому дорівнює середній період циклу сонячній активності ?   | [1] с.107-109  |
| 14 | Що є центрами дії атмосфери в північній частини Атлантичного океану   | [1] с.107-109  |
| 15 | Від яких факторів залежать строки льодоутворення в арктичних морях ?  | [1] с.136-142  |
| 16 | Від чого залежить приріст товщини льоду в морі ?  | [1] с.143-144. |
| 17 | Чому дорівнює завчасність довгострокових морських прогнозів ?   | [1] с.24-28.   |

|    |  |              |
|----|--|--------------|
| 18 | Що приймається в якості допустимою помилки при оцінках довгострокових морських прогнозів ? | [1] с.32-34. |
|----|--|--------------|

|    |   |                 |
|----|---|-----------------|
| 19 | Як змінилась за останні 30 років кількість суворих зим в Чорному морі ?   | [1],с. 133-134. |
| 20 | Що є провісниками в методі прогнозу сезонних коливань рівня Каспійського моря ?   | [1] с.149-150.  |
| 21 | Від яких факторів залежить дата очищення неарктичного моря від льоду ?  | [1] с.135-136.  |
| 22 | Від яких факторів залежить льодовитість моря ?  | [1] с.153-156   |
| 23 | Як змінюється амплітуда сезонного ходу температури води на поверхні в узбережній частині при зростанні або зниженні рівня замкненого моря ?       | [1] с. 153-156. |
| 24 | Яким чином баланс прісних вод впливає на льодовий режим арктичних морів Сибірського шельфу ?  | [1] с.136-138.  |
| 25 | Як за останні 30 років змінилась кількість багаторічного льоду в арктичному басейні ?   | [1] с.136-138.  |
| 26 | Як співвідносяться між собою множинний коефіцієнт кореляції і частині коефіцієнти кореляції ?   | [1] с.24-34     |
| 27 | Якою кількісною характеристикою в прогнозах визначається суворість зими в морі ?  | [1] с.133-136.  |
| 28 | Як за останні 30 років змінилась кількість м'яких зим в Чорному морі ?  | [1] с.133-135   |
| 29 | Від чого залежать зміни температури в узбережній зоні моря під впливом теплового стоку річок ?  | [1] с.153-156   |
| 30 | Які тенденції спостерігаються в між річних змінах рівня Чорного моря за останні 30 років ?  | [1] с.155-159.  |
| 31 | Які співвідношення між солоністю морської води, температурою найбільшої щільності і температурою замерзання при солоності більш, або менше 25 ‰ ? | [1] с.78-85     |
| 32 | При яких температурах води в шарі конвекції в морі з'являється лід ?  | [1] с.78-85.    |
| 33 | Що є провісниками в методі середньостроковому прогнозу дати очищення від льоду на станціях Маріуполь і Миколаїв ?                                 | [1] с.133-134.  |
| 34 | За якими характеристиками розраховується швидкість дрейфу льоду ?   | [1] с.131-132   |

|    |   |                 |
|----|---|-----------------|
| 35 | Що є провісниками в методі середньостроковому прогнозу дати появи льоду на станціях Маріуполь і Миколаїв ?  | [1] с.133-134   |
| 36 | Що необхідно задавати для розрахунку зимової конвекції в морі ?   | [1] с.82-83     |
| 37 | Які тенденції спостерігаються в датах появи льоду і датах очищення від льоду в Чорному морі за останні 30 років ?   | [1],с. 134-136. |
| 38 | При яких умовах конвекція в морі припиняється ?   | [1] с.78-85,    |
| 39 | Які співвідношення існують між глибиною конвекції і датами появи льоду в морі ?   | [1] с.78-85     |
| 40 | Як змінюються строки досягнення екстремумів сезонного ходу температури води на поверхні в узбережній зоні при зниженні або підвищенні рівня замкненого моря ? | [1] с.150-152.  |

#### 4.2. Тестові питання до заліку

| № | Тестові питання  | Основна література, сторінки |
|---|--|------------------------------|
| 1 | Що приймається в якості допустимої помилки для оцінки довгострокових морських прогнозів? | [1] с. 32-34.                |
| 2 | Чому дорівнює завчасність довгострокових морських прогнозів?                             | [1] с. 24-28                 |
| 3 | Для чого використовуються кліматичні і інерційні прогнози?                               | [1] с.24-28.                 |

|   |   |               |
|---|---|---------------|
| 4 | При розкладанні функції в ряд поліномів Чебишова або природним складовим більш швидко апроксимація досягається .....?         | [1] с.29-32,  |
| 5 | Кореляційні зв'язки вважаються надійними, якщо коефіцієнт кореляції є великим та більш своєї помилки в .....?                 | [1] с. 32-34. |
| 6 | Гідрометеорологічні процеси вважаються стаціонарними якщо статистичні характеристики мінливості .....?                        | [1] с. 24-34, |
| 7 | Довжина ряду спостережень для визначення прогностичних рівнянь довгострокових морських прогнозів повинна бути не менше .....? | [1] с. 24-34, |
| 8 | Природні ортогональні складові полів гідро метеорологічних елементів відображають.....?                                       | [1] с. 24-34. |
| 9 | Для використання методичного довгострокового прогнозу в практики його забезпеченість має бути вище ніж .....?                 | [1] с. 32-34, |



|    |  |                 |
|----|--|-----------------|
| 10 | Коефіцієнт множинної кореляції за своїм значенням в порівнянні з частинними коефіцієнтами є .....?                                   | [1] с. 24-34,   |
| 11 | Довгостроковий прогноз вважається не виправданим в якому випадку?  | [1] с. 24-34,   |
| 12 | За якою формулою розраховується допустима помилка довгострокового морського прогнозу?  | [1] с. 24-34,   |
| 13 | Коливання температури води в океані, близькі до 2-х років є наслідками.....  | [1] с.103-106   |
| 14 | Які причини викликають в багаторічній мінливості океанологічних елементів цикл близький до 6-7 років ?                               | [1] с.107-111   |
| 15 | Чим пояснюється цикл близький до 11 років в сонячній активності?   | [1] с.107-109   |
| 16 | В чому полягає відмінність циклічності від періодичності?  | [1] с.107-109,  |
| 17 | Які причини викликають цикл близький до півроку в коливаннях температури води в океані?  | [1] с. 103-106. |
| 18 | В методі довгострокового прогнозу температури води в Північній Атлантики в якості витрат тепла через поверхню використовується ..... | [1] с.115-117.  |
| 19 | В методі прогнозу сезонних коливань рівня Каспійського моря провісниками є: .....  | [1] с.149-150.  |
| 20 | В методі довгострокового прогнозу температури води в Північній Атлантики адвекція тепла течіями ураховується по.....                 | [1] с.115-117,  |
| 21 | На льодовий режим арктичних морів Сибірського шельфу впливає.....  | [1] с.136-138   |
| 22 | Середній період циклу сонячній активності складає:.....  | [1] с.107-109.  |
| 23 | Строки льодоутворення в арктичних морях залежать від: .....  | [1] с.140-142.  |
| 24 | Льодовитість моря, це величина, яка характеризує.....:   | [1] с. 133-134. |

|    |  |                 |
|----|--|-----------------|
| 25 | Приріст товщини морського льоду залежить від.....                                    | [1] с.143-144.  |
| 26 | В яких одиницях урахується льодовитість моря?  | [1] с.133-134.  |
| 27 | Як змінилась за останні 30 років кількість суворих зим в Чорному морі?               | [1],с. 133-137. |
| 28 | Як змінилась за останні 30 років кількість багаторічного льоду в арктичному басейні? | [1] с.136-138.  |
| 29 | Що є центрами дії атмосфери в північній частині Атлантичного океану?                 | [1] с.107-109.  |

|    |  |                 |
|----|--|-----------------|
| 30 | Лід в моря появиться, якщо температура води в шарі конвекції досягає значення.....?                          | [1] с.78-85,    |
| 31 | В середньостроковому прогнозі дат очищення від льоду на станції Маріуполь пре дикторами є .....              | [1] с. 133-134. |
| 32 | Від чого залежить швидкість дрейфу льоду в морі?   | [1] с.131-132   |
| 33 | В середньостроковому прогнозі дати появи льоду на станції Маріуполь пре дикторами є;                         | [1] с. 133-134  |
| 34 | Як змінюється амплітуда сезонного ходу температури води при зниженні або підвищенні рівня замкненого моря?   | [1] с.150-152.  |
| 35 | Конвекція в морі припиняється, якщо.....?  | [1] с.78-85.    |
| 36 | Як змінюються дати досягнення максимуму в сезонному ході температури води на поверхні при змінах рівня моря? | [1] с.131-132.  |
| 37 | Що необхідно задавати для розрахунків глибини конвекції в морі?  | [1] с.78-85,    |
| 38 | Які тенденції спостерігаються в багаторічній мінливості рівня Чорного моря за останні 30 років?              | [1] с. 155-158. |
| 39 | Які тенденції за останні 30 років спостерігаються в мінливості дат появи льоду в Чорному морі?               | [1] с. 134-136. |
| 40 | Від чого залежить кут відхилення дрейфу льоду від ізобаричного?  | [1] с.131-132   |

## ЛІТЕРАТУРА ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦІПЛІНИ

### Основна література

1. Гаврилюк Р.В. Морські гідрологічні прогнози. Конспект лекцій. Одеський Державний Екологічний Університет, Одеса, 2017. 158 с. (електрона версія).  
[http://eprints.library.odeku.edu.ua/id/eprint/28/1/Gavriluk\\_Morski\\_gidrologichni\\_prognozi\\_KL\\_2017.pdf](http://eprints.library.odeku.edu.ua/id/eprint/28/1/Gavriluk_Morski_gidrologichni_prognozi_KL_2017.pdf)

### Додаткова література

2. Тучковенко Ю.С., Гаврилюк Р.В., Кушнір Д.В. ТЗ2 Прогнозування океанографічних характеристик в українській частині Азово-Чорноморського басейну: монографія / Одеський державний екологічний університет. Одеса: 2021. 122 с. ISBN 978-966-186-165-6 (електрона версія)
3. Настанова по службі морських гідрометеорологічних прогнозів. Видання офіційне. Київ, 2018. 60 с.
4. Керівництво з морського гідрометеорологічного забезпечення. Видання офіційне. Гідрометеорологічний центр Чорного та Азовського морів. Одеса, 2020, 66 с.
5. Настанова з морського гідрометеорологічного прогнозування. Видання офіційне. Гідрометеорологічний центр Чорного та Азовського морів. Одеса, 2019, 43 с.
6. <http://library.odeku.edu.ua/> (офіційний веб-сайт бібліотеки ОДЕКУ).
7. <http://eprints.library.odeku.edu.ua/> (офіційний веб-сайт репозитарію бібліотеки ОДЕКУ).

### Перелік методичних вказівок до практичних завдань і СРС

8. Методичні вказівки до практичних робіт з дисципліни „Морські гідрологічні прогнози” „Аналітичне уявлення розподілу гідрометелементів” / Укладач Гаврилюк Р.В. Одеса: ОДЕКУ, 2003. 29 с.
9. Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни „Морські гідрологічні прогнози”. / Укладач Гаврилюк Р.В., Одеса, ОДЕКУ, 2003, 19 с.

10. Методичні вказівки до практичних робіт з дисципліни «Довгострокові морські прогнози» / Укладач Гаврилюк Р.В., Одеса, ОДЕКУ, 2011. 30 с.

11. Методичні вказівки до самостійної роботи студентів заочної форми навчання та виконання контрольної роботи з дисципліни «Морські гідрологічні прогнози» / Укладач Гаврилюк Р.В. , Одеса, ОДЕКУ, 2008. 32 с.

12 . Гаврилюк Р.В. Методичні вказівки до практичної роботи з дисципліни «Гідрологічні та морські прогнози» «Довгостроковий прогноз середньомісячних аномалій температури води в теплий період року в Північній Атлантики». Одеса. 2019. 25 с.

