


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

«ЗАТВЕРДЖЕНО»  
на засіданні групи забезпечення  
спеціальності  
від «12» квітня 2022 року  
Протокол № 8  
Голова групи Шакірзанова Ж.Р.

«УЗГОДЖЕНО»  
Директор гідрометеорологічного  
інституту  
 Овчарук В.А.

**СИЛЛАБУС**  
навчальної дисципліни

**«Океаносфера»**

(назва навчальної дисципліни)

**Спеціальність 103 «Науки про Землю»**

(шифр та назва спеціальності)

**«Океанологія і гідрографія»**

(назва освітньої програми)

**магістр**

(рівень вищої освіти)

**денна**

(форма навчання)

**I**

(рік навчання)

**II**

(семестр навчання)

**4/120**

(кількість кредитів ЄКТС/годин)

**залік**

(форма контролю)

**Кафедра Океанології та морського природокористування**

(кафедра)

Одеса, 2022



## 1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета	<u>Мета дисципліни</u> – формування уявлення про Світовий океан як єдиний природний об'єкт, його походження, будову і взаємозв'язок фізичних, хімічних, геологічних і біологічних процесів, які протікають у ньому; про взаємодію океану з іншими оболонками Землі.
Компетентність	Володіння теоретичними знаннями про будову, закономірності та процеси у Світовому океані; аналізувати взаємозв'язки океаносфери з іншими геосферами; аналізувати антропогенний вплив на глобальні та регіональні процеси в океаносфері.
Результат навчання	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Знати фундаментальні основи вивчення Світового океану та сучасні знання науки про океаносферу;</li> <li>- Вміти застосовувати традиційні та нові методи наукового дослідження;</li> <li>- Володіти навичками аналізу та застосовувати його щодо основних прикладних аспектів океанології, пов'язаних з виявленням фізичних, хімічних, біологічних та інших процесів, що визначають стан і мінливість Світового океану.</li> </ul>
Базові знання	<u>Знати:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>– геоморфологію Світового океану;</li> <li>– походження океанічної частини земної кори;</li> <li>– географічний ландшафт - берегова зона - як індикатор змін рівня моря;</li> <li>– геоекологічний підхід до берегових досліджень;</li> <li>– характеристику літодинамічних процесів;</li> <li>– планетарний обмін енергії і речовин</li> </ul>
Базові вміння	<u>Вміти</u> аналізувати та інтерпретувати океанологічну інформацію; застосовувати знання про Світовий океан на практиці з використанням сучасних методів та технічних засобів.
Базові навички	Володіти вмінням оцінювати масштаби мінливості гідрофізичних полів у Світовому океані; оцінювати сили, що впливають на водну оболонку Землі.
Пов'язані сиλλαбуси	-
Попередня дисципліна	Океанологічне забезпечення морегосподарської діяльності. Блок «Довготермінові морські прогнози»
Наступна дисципліна	-
Кількість годин	лекції: 30 год. практичні заняття: 30 год. самостійна робота студентів: 60 год. залік

## 2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### 2.1. Лекційні модулі

Код	Назва модуля та тем	Кількість годин	
		аудиторні	СРС
ЗМ-Л1	<b>Геосфера</b>		
	• <b>Тема 1.</b> Основні характеристики океаносфери (на прикладі Чорноморської екосистеми);	5	5
	• <b>Тема 2.</b> Особливість природних умов Чорного моря;	5	5
	• <b>Тема 3.</b> Морфологічні особливості, гідрологічний режим та ландшафт сучасних річок у прибережних зонах Чорного та Азовського морів.	5	5
ЗМ-Л2	<b>Гідросфера</b>		
	• <b>Тема 4.</b> Вітрові хвилі;	5	5
	• <b>Тема 5.</b> Баланс вод;		
	• <b>Тема 6.</b> Циркуляція вод;	5	5
	• <b>Тема 7.</b> Термохалінна структура моря;		
	• <b>Тема 8.</b> Екологічні проблеми Чорного моря.	5	5
	Підготовка до залікової контрольної роботи		5
	Разом:	30	35

Консультації: Берлінський Микола Анатолійович згідно з графіком консультацій, затвердженого на засіданні кафедри ( кожен п'ятницю 12:20 , аудиторія № 603, 622).

## 2.2. Практичні модулі

Код	Назва модуля та тем	Кількість годин	
		аудиторні	СРС
ЗМ-П1	<b>Тема 1. Гідролого-геологічні дослідження</b>		
	- Топографія берегів і формування донних опадів.	2	2
	- Вивчити питання, які стосуються гирлових областей річок, як особистих географічних об'єктів. Гирлові процеси та фактори, які їх визначають. Типізація гирлових областей річок.	6	5
	- Вивчити питання, які стосуються динаміки вод у гирлах річок. Основні особливості динаміки вод у гирлах річок. Розподіл та перерозподіл стоку води по рукавах дельт. Течія на гирловому узмор'ї.	6	5
	<b>Тема2. Кліматичні зміни, динаміка водних мас, екологічні проблеми</b>	6	5
	- Циркуляція вод.	6	5
- Термохалінна структура.	4	3	
- Екологічні проблеми Чорного моря			
	Разом:	30	25

Консультації: Берлінський Микола Анатолійович згідно з графіком консультацій, затвердженого на засіданні кафедри ( кожну п'ятницю 12:20 , аудиторія № 603, 622).

### 2.3. Самостійна робота студента та контрольні заходи

Код модуля	Завдання на СРС та контрольні заходи	Кількість годин	Строк проведення
ЗМ-Л1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Підготовка до лекційних занять</li> <li>• Вивчення лекційного матеріалу</li> <li>• Підготовка до модульної тестової контрольної роботи №1;</li> <li>• модульна контрольна робота №1 (обов'язково)</li> </ul>	2 10 3	1 – 5 тиждень
ЗМ-П1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Підготовка до практичних занять;</li> <li>• УО під час практичних занять (обов'язково)</li> </ul>	25	1 – 13 тиждень
ЗМ-Л2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Підготовка до лекційних занять</li> <li>• Вивчення лекційного матеріалу</li> <li>• Підготовка до модульної тестової контрольної роботи №2;</li> <li>• модульна контрольна робота №2 (обов'язково)</li> </ul>	2 10 3	7-9 тиждень
	Підготовка до залікової контрольної роботи	5	15 тиждень
	Разом:	60	

#### 2.3.1. Методика проведення та оцінювання контрольного заходу для ЗМ-Л1 та ЗМ-Л2

Для **ЗМ-Л1** використовується проведення модульної контрольної роботи, яка складається з 20 тестових завдань, кожна правильна відповідь на питання складає 1,5 бала. Максимальна сума балів, яку може отримати студент за контрольну роботу складає 30 балів.

Для **ЗМ-Л2** використовується проведення модульної контрольної роботи, яка складається з 20 тестових завдань, кожна правильна відповідь на питання складає 1,5 бала. Максимальна сума балів, яку може отримати студент за контрольну роботу складає 30 балів.

### **2.3.2. Методика проведення та оцінювання контрольного заходу для ЗМ-П1**

Формою контролю практичного модулю ЗМ-П1 є усне опитування під час проведення практичних занять кількістю 4 заняття (2 заняття на 1 тему практичного модуля). Максимальна кількість балів за кожне семінарське заняття складає 10 балів. Всього за семінарські заняття студент може отримати 40 балів.

**2.3.3. Умовами допуску до заліку** є отримання студентом не менше 30 балів з теоретичної частини та не менше 20 балів з практичної частини.

У заліковій контрольній роботі кількість тестових питань дорівнює 20 за всіма темами. Кожна правильна відповідь в цьому білеті оцінюється в 5 бал.

#### ***Методика підсумкового оцінювання за дисципліну.***

*Сума балів, яку одержав студент за лекційні та практичні модулі і за залікову контрольну роботу формують інтегральну оцінку студента з навчальної дисципліни. Інтегральна оцінка (В) за дисципліну розраховується за формулою:*

$$B = 0,75 * OЗ + 0,25 * OЗКР,$$

*де OЗ – кількісна оцінка (у процентах від максимально можливої в 100 балів) за всіма змістовними модулями, OЗКР – кількісна оцінка (у процентах від максимально можливої в 100 балів) залікової контрольної роботи.*

### 3. РЕКОМЕНДАЦІ ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

У даному силлабусі всі наведені нижче теми модулів ЗМ-Л1 та ЗМ-Л2 дані стисло у вигляді головних висновків, після яких наведені **питання для самоперевірки, що відповідають необхідному мінімуму знань з кожної теми.**

Вивчення розділів курсу рекомендується вести в наступному порядку:

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

При самостійній роботі над розділами дисципліни передбачені особисті консультації (за допомогою електронної пошти – [nberlinsky@ukr.net](mailto:nberlinsky@ukr.net), moodle (<http://dpt18s.odku.edu.ua/>)).

#### 3.1 Модуль ЗМ-Л1 «Геосфера»

- Основні характеристики океаносфери (на прикладі Чорноморської екосистеми);
- Особливість природних умов Чорного моря;
- Морфологічні особливості, гідрологічний режим та ландшафт сучасних річок у прибережних зонах Чорного та Азовського морів

**Тема 1. Основні характеристики океаносфери** (на прикладі Чорноморської екосистеми). У нижній топографії моря можна чітко виділити три основні структури: шельф, континентальний схил і глибоководний басейн. Шельф займає до 25% загальної площі морського дна, і, в середньому, обмежується глибиною моря 100-200 м. Вона досягає найбільшої ширини (більше 200 км) у північно-західній частині моря, яка цілком розташована в шельфовій зоні. Майже по всьому протяженню східно-південного узбережжя моря, шельф дуже вузький (лише в декількох кілометрах шириною); в західній частині моря вона ширша (кілька десятків кілометрів).

Континентальний схил включає до 40% території морського дна; він спускається до глибини 2000 м. Він крутий і розрізаний підводними долинами і каньйонами. Його нижня частина, розташована на глибині 1500-2000 м, називається континентальною ногою; в окремих випадках межа між нахилом і стопом погано виражена.

#### Питання для самоконтролю.

1. Чим обумовлена мінливість берегової лінії?
2. Що таке спрединг?
3. Яку товщину має земна кора під океанами



Посилання на літературу:

1. Степанов В.Н. Мировой океан. Москва: Знание, 1974. 256 с.
2. Архангельский А.Д., Страхов Н.М. Геологическое строение и история эволюции Черного моря. Москва: АН СССР, 1938. 237 с.

**Тема 2. Особливість природних умов** Чорного моря полягає в тому, що це найбільший басейн у світі з постійним галоклініном і двошаровою структурою вод. Інтенсивні піково-галоклінін попередньо відводять води від вертикального змішування та проникнення кисню до більш глибоких шарів навіть у період розвитку вертикальної конвекції в зимку. Тому вся колонка води під глибиною 100-200 м являє собою неживу зону сульфїду, в якій відбуваються лише аноксичні процеси. Близько 90% об'єму води не бере участі в процесах самоочищення моря. Завдяки ізольованому внутрішньому положенню Чорного моря формування його гідрологічного режиму протікає під контролем зовнішніх чинників, таких як потоки тепла та вологи, імпульс через поверхню моря та річковий стік. Тому море відрізняється високим ступенем мінливості в гідрологічних та гідрохімічних умовах, особливо в районах шельфових мілководних вод.

Характер прибережної зони визначає морфологію та тип узбережжя. У гірських районах переважають абразивні узбережжя. У багатьох випадках вони ускладнюються внаслідок розвитку інтенсивних зсувних та спелеологічних процесів і можуть бути названі абразивно-денудаційним типом. У рівнинних і низьких районах берега в основному накопичуються. Лагунальні та дельтійні узбережжя приурочені до районів, що знаходяться поблизу річок річок. Північно-західна частина Чорного моря окуповується низькими рівнинами степових зон Болгарії, Румунії та України. Тут найбільші ріки регіонів потрапляють у Чорне море, такі як річки Дунай, Дніпро, Дністер та Південний Буг. Їх лимани та лагуни накладаються на узбережжя. Можна зустріти лагуни, відокремлені від моря піщаними косами та лагунами, які глибоко проникають у землю, такі як Дністрове та Дніпро-Бугські лагуни.

#### **Питання для самоконтролю.**

1. Яка найбільша глибина Чорного моря
2. Які найбільші контрасти температур характерні для Чорного моря
3. Яка глибина вертикального змішування

Посилання на літературу:

1. Степанов В.Н. Мировой океан. Москва: Знание, 1974. 256 с.
2. Архангельский А.Д., Страхов Н.М. Геологическое строение и история эволюции Черного моря. Москва: АН СССР, 1938. 237 с.

**Тема 3. Морфологічні особливості, гідрологічний режим та ландшафт сучасних річок у прибережних зонах Чорного та Азовського морів, а також інших річок у річці світу формуються внаслідок взаємодії між річки і моря.**

Солоність води в цій зоні збільшується від засолення, притаманного річкової воді (зазвичай 0,2-0,5‰) до солоності морської води (зазвичай 10-40‰ у різних морях). Соляна композиція води радикально змінюється в зоні змішування: річкова вода класів гідрокарбонатів і кальцію перетворюється на морську воду класу хлориду та натрію.

Найбільш поширені води річки (Дунай, Дністер, Південний Буг, Дніпро) пустять у Чорне море в її північно-західній частині. Сучасний загальний середньорічний водяний стік і завантажений суспензія дорівнюють приблизно 263 км<sup>3</sup> та 41,5 x 10<sup>6</sup> т відповідно. Дунай - друга річка в Європі по довжині, дренажний майданчик і водяний стік після Волги і перший у ґрунті осаду. Водний сток річки Дунай помітно піддається кліматичним змінам. Незважаючи на те, що водозабір і регулювання потоку Дунайський водний стік у другій половині ХХ століття збільшився через позитивні зміни опадів над вододілом річки. Навпаки, відкладення ґрунту ріки Дунай сильно знизилося після будівництва декількох великих водоймищ, у тому числі "Залізних воріт-І" в 1971 році.

### **Питання для самоконтролю**

1. Які основні чинники формування солоності?
2. Які основні фактори формування донних седиментів
3. Що таке гирлова область річки?

### **Посилання на літературу**

1. Михайлов В.Н. Динамика потока и русла в неприливных устьях рек. Москва: Гидрометеиздат, 1971. 258 с.
2. Берлинский Н. А. Динамика техногенного воздействия на природные комплексы устьевой области Дуная. Одесса: Астропринт, 2012. 252 с.

## **3.2 Модуль ЗМ-Л2 «Гідросфера»**

- Вітрові хвилі;
- Баланс вод;
- Циркуляція вод;
- Термохалінна структура моря;
- Екологічні проблеми Чорного моря.

**Тема 4. Вітрові хвилі.** Відповідно до характеру вітрової активності над морем, важкі хвилі розвиваються переважно восени і взимку в північно-західній, північно-східній та центральній частинах моря. У морі в залежності від швидкості вітру і відстані хвильового вектору переважають хвилі висотою 1-3 м. У відкритих морських районах максимальна висота хвиль може досягати 7 м; при сильних штормах вони можуть бути ще вище. Південно-західна і південно-східна частина моря - спокійніша; Тут сильні вітри рідкісні, а зазвичай під час штормів висота хвиль не перевищує 3 м.

Режим вітряної хвилі Чорного моря погано вивчений, оскільки в відкритій частині моря практично немає інструментальних спостережень хвиль. Основні характеристики хвиль визначали за допомогою кальцинувань; це також стосується висот хвиль, наведених вище.

### Питання для самоконтролю

1. Як залежить хвилювання від зміни клімату?
2. У чому полягає троходальна теорія хвиль?
3. Як залежить хвилювання від швидкості і розгону вітру?

### Посилання на літературу

1. Зайцев Ю.П. Введение в экологию Черного моря. Одесса: Авен, 2006. 221 с.
2. Косарев А.Н., Тужилкин В.С., Данилова Ж.Х., Архипкин В.С. Гидрология и экология Черного и Каспийского морей / В: География, общество и окружающая среда. Vol VI. Динамика и взаимодействие атмосферы и гидросферы. Москва: Городец, 2004. 126 с.

**Тема 5. Баланс вод.** Розрахунки водного балансу Чорного моря були виконані багатьма вченими, і їх результати, природно, дещо відрізняються. Це залежить відзначення даних, взятих як підстава для обчислень та періодів усереднення. Найважчою складовою для її оцінки є обмін водними шляхами через протоку Боспору, завдяки своїй сильній мінливості та відсутності інструментальних даних.

Частина водного балансу Чорного моря складається з річкового стоку, атмосферних опадів та морського водопостачання через Босфорський і Керченський протоки. Невеликий внесок також забезпечує постачання підземних вод. Витратна частина балансу включає випаровування з водної поверхні та вилучення вод Чорного моря через Босфорський і Керченський протоки. Середньорічна вартість цих компонентів балансу (за певних припущень) становить близько  $816 \text{ км}^3$  / рік, тобто лише 0,15% загального обсягу вод Чорного моря. Близько  $354 \text{ км}^3$  річкових вод щорічно подається до

моря; з них до 200 км<sup>3</sup> сприяє річка Дунай. Опалювана атмосфера у вигляді дощу та снігу дає 237 км<sup>3</sup> води. Нижчий струм через Босфорську протоку щорічно забезпечує близько 175 км<sup>3</sup> солоних вод Мраморного моря, а Керченська протока постачає приблизно 50 км<sup>3</sup> від Азовського моря. Середні річні витрати води на випаровування складають до 396 км<sup>3</sup>; верхній струм у протоці Боспору вилучає близько 385 км<sup>3</sup> води Чорного моря до Мраморного моря, а відведення води через Керченську протоку до Азовського моря складає 35 км<sup>3</sup>.

### Питання для самоконтролю

1. Які основні складові водного балансу?
2. Яка складова водного балансу найбільш мінлива?
3. Яка складова водного балансу схильна до антропогенному пресу?

### Посилання на літературу

1. Косарев А.Н., Тужилкин В.С., Данилова Ж.Х., Архипкин В.С. Гидрология и экология Черного и Каспийского морей. В: География, общество и окружающая среда. Vol VI. Динамика и взаимодействие атмосферы и гидросферы. Москва: Городец, 2004. 126 с.
2. Степанов В.Н. Мировой океан. Москва: Знание, 1974. 256 с.

**Тема 6. Циркуляція вод.** Гідрографічні обстеження та супутникові спостереження показали широкий спектр просторово- часові та кінематичні параметри прибережних антициклонів. Їх діаметри можуть змінюватися від ~ 40 до ~ 100 км, вертикальне подовження змінюється від ~ 150 до ~ 400 м, а орбітальна швидкість коливається від ~ 10 до 60 см / с. Найбільш характерна швидкість перекладу антициклонів вздовж узбережжя складає 2-6,5 см / с, хоча на вибраних ділянках їх маршруту вона може досягати ~ 15 см / с або падати майже до нуля (коли вихрові поверхні в одному і тому ж місці протягом тривалого періоду).

Великий довгоживий антициклонічний вихор, що центрований у 43 ° с.ш. і 34 ° в.д., в районі між західним та східним циклонізмом (приблизно у південній частині Криму) був виявлений гідрографічним сюрвейем 1984 р. Вона утворилася у вересні 1984 року внаслідок злиття двох інших антициклонів, утворених внаслідок бароклінічної нестабільності і відриву від нього меандрів на півночі (від кримського узбережжя) та на півдні (від турецького узбережжя поблизу Синоп) . Його діаметр перевищував 100 км, максимум орбітальної геострофічної швидкості становив 25-45 см/с, а швидкість зсуву на захід склала близько 1 см/с. Аномалії щільності та засолення, пов'язані з цим вихром, простежувались до глибини 1000 м, а аномалії температури були спричинені до 300 м.

### Питання для самоконтролю

1. Чим зумовлена система загальної циркуляції Чорного моря?
2. Чим обумовлена циркуляція в північно-західній частині Чорного моря?
3. У чому принцип формування вихорів?

#### Посилання на літературу

1. Косарев А.Н., Тужилкин В.С., Данилова Ж.Х., Архипкин В.С. Гидрология и экология Черного и Каспийского морей. В: География, общество и окружающая среда. Vol VI. Динамика и взаимодействие атмосферы и гидросферы. Москва: Городец, 2004. 126 с.
2. Степанов В.Н. Мировой океан. Москва: Знание, 1974. 256 с.

**Тема 7. Термохалінна структура моря.** Особливості термохалінної структури вод Чорного моря є явними проявами унікальності його природи в цілому. Більшість з них пов'язані з дуже обмеженим водним обміном Чорного моря з прилеглими до нього частинами Світового океану (Мармурове море та Азовське море), через що його зовнішній водний бюджет, як правило, невеликий.

Прісні води, що поставляються до Чорного моря з річковим стоком та опадами, розподіляються струмами та турбулентності над верхнім шаром моря товщиною 5-10 м навесні та влітку і до 40 -60 м на кінці зими. Зазвичай солоність води в цьому шарі знаходиться в діапазоні 17,5-18,5 psu. Солоні (35-36 psu) води Мраморного моря течуть у південно-західній частині Чорного моря через протоку Боспору на рівні 60 м і опускаються в більш глибокі шари. Таким чином, у багаторічному середньому (кліматичному) режимі глибина 60 м являє собою межу діючого впливу поверхневих прісних вод та солоних вод Мраморного моря. Вони можуть бути названі первинними водними масами, які постачаються до Чорного моря ззовні, які не мають прямого контакту в Чорному морі.

### Питання для самоконтролю

1. В чому особливості термохалінної структури вод Чорного моря?
2. В чому особливості термохалінної структури вод північно-західній частині Чорного моря?
3. Що таке холодний проміжний шар?

#### Посилання на літературу

1. Косарев А.Н., Тужилкин В.С., Данилова Ж.Х., Архипкин В.С. Гидрология и экология Черного и Каспийского морей. В: География,

общество и окружающая среда. Vol VI. Динамика и взаимодействие атмосферы и гидросферы. Москва: Городец, 2004. 126 с.

2. Степанов В.Н. Мировой океан. Москва: Знание, 1974. 256 с.

**Тема 8. Екологічні проблеми Чорного моря.** Екологічні проблеми Чорного моря були сформовані під час економічного розвитку прибережних територій та вододілів річок, що впадають у море. Кожна частина Чорноморського басейну має свої екологічні проблеми, які в основному подібні за своїми наслідками та, нарешті, впливають на територію відкритого моря. В кінці минулого століття внаслідок інтегрованого впливу природних і антропогенних чинників екологічна система моря серйозно постраждала, і за підрахунками багатьох фахівців Чорне море зараз є одним із найбільш забруднених у світі водних об'єктів.

Серед факторів, що впливають на стан навколишнього середовища Чорного моря, є наявність великого водозбірного басейну, що майже в 5 разів перевищує площа моря. і більша частина цього вододілу займає густонаселені промислові райони. Чорне море стає термінальним пунктом збору відходів та скидів, яке породжує 170 мільйонів людей. Постійними джерелами забруднення моря є промислові та побутові та комунальні стічні води, які частково підлягають механічному та біологічному очищенню, в той час як вони в основному викидаються без лікування. Більшість промислових побутових стічних вод містять токсичні речовини. Загальний обсяг стічних вод становить приблизно 4 км<sup>3</sup> на рік або близько 8000 м<sup>3</sup> на 1 км<sup>3</sup>. Близько 80% цих стічних вод або 2000 м<sup>3</sup> транспортуються через ріки в дрібну північно-західну частину моря, де щорічно розміщується 10 млн. стічних вод на 1 км<sup>3</sup>. Другим фактором є відсутність нормально розвинених шельфів на 70% морського узбережжя, а також невеликі розміри зони самоочищення, оскільки в Чорному морі вона обмежена верхнім шаром кисню, що становить від 120 до 150 м товщини.

Ще більш несприятливою є ситуація у північно-західній частині моря, тому що це невелика площа, а вплив антропогенних факторів тут є найсильнішим. Екологічні умови в цьому регіоні в значній мірі залежать від хімічного складу рясного річкового потоку. Основними видами забруднення є вуглеводні, феноли та миючі засоби. З 1980-х років кількість біогенних речовин збільшилася в 2-5 разів.

### **Питання для самоконтролю**

1. У чому полягають основні екологічні проблеми морської екосистеми?
2. Що таке антропогенне евтрофування?
3. Що таке придонна гіпоксія?

## Посилання на літературу

1. Berlinsky N., Bogatova Yu., Garkavaya G. Estuary of the Danube. In: P.J. Wangersky (ed.) The Handbook of Environmental Chemistry, vol 5, Part H (Estuaries). Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, 2006. 233 p.
2. Kosarev A., Kostianoy A. The Black Sea environment. Berlin Heidelberg: Springer, 2008. 457 p.

### 3.3 Модуль ЗМ-ПІ

ЗМ –ПІ складається з семінарських занять під час яких проводиться усне опитування, після проведення яких студент повинен:

- знати основні методи фізичного та статистичного моделювання та принципи практичного застосування цих методів для моделювання океанічних процесів різних масштабів;

- вміти здійснювати пошук новітніх техніко-технологічних й організаційних рішень при розв'язанні задачі;

- вміти систематизувати та візуалізувати отримані результати різних характеристик моря для оцінки їх впливу на стан компонентів морського середовища.

## 4. ПИТАННЯ ДО ЗАХОДІВ ПОТОЧНОГО, ПІДСУМКОВОГО ТА СЕМЕСТРОВОГО КОНТРОЛЮ

### 4.1. Тестові завдання до модульної контрольної роботи модуля ЗМ-Л1

№	Тестові завдання	Основна література, сторінки
1	Чим мотивується поняття океаносфери?	[1] с. 3-13
2	Чим обумовлена мінливість берегової лінії?	[3] с. 459-470
3	Результатом чого є спрединг?	[3] с. 459-470
4	Яку товщину має земна кора під океанами?	[3] с. 435-440
5	Що таке субдукція?	[3] с. 459-470
6	Глибина вітрового перемішування води становить?	[1] с. 3 - 13
7	У яку сторону дмуть пасати у тропіках Північної півкулі?	[1] с. 15 - 26
8	Які висхідні потоки водних мас забезпечує глобальна система океанічних течій?	[1] с. 26 - 30
9	Для яких морів характерні найбільші контрасти температур?	[1] с. 142 - 163
10	Яка найбільша глибина Чорного моря?	[2] с. 47 – 60
11	Які основні структури у нижній топографії моря?	[2] с. 47 – 60
12	До якої глибини спускається континентальний схил?	[2] с. 47 – 60
13	В чому полягає особливість природних умов Чорного моря?	[2] с. 277 – 309
14	. В якій зоні радикально змінюється соляна композиція води?	[2] с. 277 – 309
15	Назвіть приблизний об'єм сучасного загального середньорічного водяного стоку.	[2] с. 91 – 130
16	Якої максимальної висоти може досягнути хвиля у відкритих районах Чорного моря?	[2] с. 195 – 217
17	З чого складається водний баланс Чорного моря?	[2] с. 135 – 140
18	Як можуть змінюватись діаметри прибережних антициклонів?	[2] с. 159 – 190
19	Яким чином обмежена вентиляція вод Чорного моря?	[2] с. 195 – 217
20	Яка межа діючого впливу поверхневих прісних вод та солоних вод Мраморного моря?	[2] с. 159 – 190
21	Захист прісноводних ресурсів і роль громадськості як безпосередньо, так і опосередковано?	[5] с. 5 – 6
22	Що таке оптимальне (раціональне) використання природних ресурсів?	[5] с. 5 – 6
23	Що таке енергетичні ресурси?	[5] с. 6 - 8
24	Що таке більш важливий аспект Чорного моря?	[5] с. 10 – 11



25	Скільки європейських країн та великих і малих річок у водосховищах Чорного моря?	[5] с. 10 – 11
26	На узбережжі яких країн впливає стік Дунаю?	[5] с. 10 - 12
27	Яка солоність на поверхні в центрі Чорного моря?	[5] с. 10 - 12
28	Від чого залежить гідрохімічний режим Чорного моря?	[5] с. 10 - 12
29	У чому причина деградації філофорного поля в Чорному моря?	[5] с. 19 - 20
30	Джерела і транспорт біогенних речовин в море?	[5] с. 33 - 35
31	У чому полягають превентивні заходи евтрофірованія?	[5] с. 33 - 35
32	У чому суть впливу апвеллінга на прибережну гіпоксію?	[5] с. 33 - 35
33	Які речовини акумулюють донні відкладення і порові води?	[5] с. 33 - 36
34	У чому полягає гідрологічна інформація?	[5] с. 33 - 40
35	У чому полягає гідрохімічна інформація??	[5] с. 33 - 40
16	У чому полягає біологічна інформація??	[5] с. 33 - 40
37	У чому полягає геологічна інформація?	[5] с. 33 - 45
38	У чому полягає екологічний ефект?	[5] с. 45 - 50
39	Які типові види забруднень??	[5] с. 45- 50
40	У чому полягає процес реабілітації морського середовища?	[5] с. 49 -50

#### 4.2. Тестові завдання до модульної контрольної роботи модуля ЗМ-Л2

№	Тестові завдання	Основна література, сторінки
1	Які основні чинники формування солоності?	[2] с. 135 – 140
2	Які основні фактори формування донних седіментів?	[2] с. 31 – 40
3	Як залежить хвилювання від зміни клімату?	[2] с. 195 – 217
4	Як залежить хвилювання від швидкості і розгону вітру?	[2] с. 195 – 217
5	Яка складова водного балансу найбільш мінлива?	[2] с. 91 – 130
6	Яка складова водного балансу схильна до антропогенному пресу?	[2] с. 91 – 130
7	Чим обумовлена циркуляція в північно-західній частині Чорного моря?	[2] с. 159 – 190
8	В чому особливості термохалінної структури вод Чорного моря?	[2] с. 217 – 250
9	До чого призводить процес біохімічного окислення органічної речовини?	[2] с. 407 – 423
10	Назвіть основне джерело пестицидів у Чорному морі?	[2] с. 407 – 423

11	Які процеси розглядаються в моделі евтрофікації вод?	[2] с. 407 – 423
12	Яка кількість завислих речовин в середньому осідає в річковій воді на узмор'ї?	[2] с. 407 – 423
13	Які концентрації речовин азота і фосфора в дунайській воді містилися у 70-80-х роках ХХ століття?	[2] с. 91 – 135
14	Чим викликаний процес евтрофування морів?	[2] с. 407 – 423
15	У чому проявляється лавиноподібна седиментація наносів?	[2] с. 91 – 135
16	Для яких водойм характерні найбільші контрасти температур?	[1] с. 15 - 26
17	До районів з високою продуктивністю належать?	[1] с. 15 - 26
18	Який максимальний рівень коливань у Чорному морі?	[2] с. 195 – 217
19	Яка циркуляція вод протягом всього року у Чорному морі?	[2] с. 195 – 217
20	Біля якого узбережжя проявляється явище Ель Ніньо?	[1] с. 15 - 26
21	Що таке площа водозбору??	[5] с. 42 -44
22	Що таке процес берегової ерозії??	[5] с. 42 -44
23	Як вимірюється швидкість течії і водообмін ??	[5] с. 39 -44
24	Що таке зважені наноси?	[5] с. 39 -44
25	Що таке ваблені наноси?	[5] с. 39 -44
26	Що таке біогенні речовини?	[5] с. 39 -44
27	Як залучити громадськість до процесу землекористування?	[5] с. 50 53
28	Як врахувати думку громадськості?	[5] с. 50 53
29	Як визначити межу морських і річкових вод?	[5] с. 39 -44
30	У чому проявляються зміни клімату в океані?	[5] с. 39 -44
31	Що таке парниковий ефект?	[5] с. 39 -44
32	Що таке збалансоване управління водними ресурсами?	[5] с. 99 - 110
33	Як забезпечити якість водних ресурсів?	[5] с. 99 - 110
34	Що таке лагуни і лимани?	[5] с. 118- 121
35	Що таке гирлова область??	[5] с. 118- 121
36	Яка динаміка седиментів в гирлової області?	[5] с. 125- 128
37	Що таке барова область?	[5] с. 125- 128
38	У чому проявляється антропогенний вплив на море?	[5] с. 125- 128
39	У чому вплив демпінгу ґрунту на море?	[5] с. 125- 128
40	У чому вплив гідроспород на море??	[5] с. 125- 128

#### 4.1. Тестові завдання до залікової тестової контрольної роботи

№	Тестові завдання	Основна література, сторінки
1	Які основні чинники формування солоності?	[2] с. 135 – 140
2	Біля якого узбережжя проявляється явище Ель Ніньо?	[1] с. 15 - 26
3	В чому особливості термохалінної структури вод Чорного моря?	[2] с. 217 – 250
4	Для яких водойм характерні найбільші контрасти температур?	[1] с. 15 - 26
5	До районів з високою продуктивністю належать?	[1] с. 15 - 26
6	До чого призводить процес біохімічного окислення органічної речовини?	[2] с. 407 – 423
7	Назвіть основне джерело пестицидів у Чорному морі?	[2] с. 407 – 423
8	У чому вплив гідроспруд на море??	[5] с. 125- 128
9	У чому вплив демпінгу ґрунту на море?	[5] с. 125- 128
10	У чому проявляється антропогенний вплив на море?	[5] с. 125- 128
11	У чому проявляється лавиноподібна седиментація наносів?	[2] с. 91 – 135
12	У чому проявляються зміни клімату в океані?	[5] с. 39 -44
13	Чим викликаний процес евтрофування морів?	[2] с. 407 – 423
14	Чим обумовлена циркуляція в північно-західній частині Чорного моря?	[2] с. 159 – 190
15	Що таке барова область?	[5] с. 125- 128
16	Що таке біогенні речовини?	[5] с. 39 -44
17	Що таке ваблені наноси?	[5] с. 39 -44
18	Що таке гирлова область??	[5] с. 118- 121
19	Що таке збалансоване управління водними ресурсами?	[5] с. 99 - 110
20	Що таке зважені наноси?	[5] с. 39 -44
21	Що таке лагуни і лимани?	[5] с. 118- 121
22	Що таке парниковий ефект?	[5] с. 39 -44
23	Що таке площа водозбору??	[5] с. 42 -44
24	Що таке процес берегової ерозії??	[5] с. 42 -44
25	Як визначити межу морських і річкових вод?	[5] с. 39 -44
26	Як вимірюється швидкість течії і водообмін ??	[5] с. 39 -44
27	Як врахувати думку громадськості?	[5] с. 50 53
28	Як забезпечити якість водних ресурсів?	[5] с. 99 - 110
29	Як залежить хвилювання від зміни клімату?	[2] с. 195 – 217
30	Як залежить хвилювання від швидкості і розгону вітру?	[2] с. 195 – 217
31	Як залучити громадськість до процесу землекористування?	[5] с. 50 53
32	Яка динаміка седиментів в гирлової області?	[5] с. 125- 128
33	Яка кількість завислих речовин в середньому осідає в річковій воді на узмор'ї?	[2] с. 407 – 423
34	Яка складова водного балансу найбільш мінлива?	[2] с. 91 – 130
35	Яка складова водного балансу схильна до антропогенному пресу?	[2] с. 91 – 130
36	Яка циркуляція вод протягом всього року у Чорному морі?	[2] с. 195 – 217
37	Який максимальний рівень коливань у Чорному морі?	[2] с. 195 – 217
38	Які концентрації речовин азота і фосфора в дунайській воді містилися у 70-80-х роках ХХ століття?	[2] с. 91 – 135
39	Які основні фактори формування донних седиментів?	[2] с. 31 – 40
40	Які процеси розглядаються в моделі евтрофікації вод?	[2] с. 407 – 423

## 5. ЛІТЕРАТУРА ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

### *Основна література:*

1. Степанов В.Н. Мировой океан. Москва: Знание, 1974. 256 с.
2. Kosarev A., Kostianou A. The Black Sea environment. Berlin Heidelberg: Springer, 2008. 457 p.
3. Алисон И., Палмер Д. Геология. Москва: Мир, 1984. 568 с.
4. Степаненко С.М. Динаміка та моделювання клімату. Одеса: Міносвіти України, 2012. 327 с.
5. Berlinsky N., Safranov T. Assesment of the modern state and management of aquatic ecosystems: Tutorial allowance. Odessa: OSENU, 2018. 183 p.
6. Берлінський, М. А. Океаносфера : конспект лекцій. ОДЕКУ, Одеса. 2017. 64 с. (Unpublished) <http://eprints.library.odeku.edu.ua/id/eprint/22/>

### *Додаткова література*

1. Зайцев Ю.П., Александров Б.Г., Миничева Г.Г. Северо-западная часть Черного моря: биология и экология. Киев: Наукова Думка, 2006. 701 с.
2. Зайцев Ю.П. Введение в экологию Черного моря. Одесса: Авен, 2006. 221 с.
3. Косарев А.Н., Тужилкин В.С., Данилова Ж.Х., Архипкин В.С. Гидрология и экология Черного и Каспийского морей. В: География, общество и окружающая среда. Vol VI. Динамика и взаимодействие атмосферы и гидросферы. Москва: Городец, 2004. 126 с.
4. Горячкин Ю.Н., Иванов В.А. Уровень Черного моря: прошлое, настоящее и будущее. Москва: МГИ НАНУ. 2006. 210 с.
5. Архангельский А.Д., Страхов Н.М. Геологическое строение и история эволюции Черного моря. Москва: АН СССР, 1938. 237 с.
6. Зенкович В.П. Берега Черного моря и Азовского моря. Москва: Географгиз, 1958. 380 с.
7. Степанов В.Н. Океаносфера. Москва: Мысль, 1983. 270 с.

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

8. Репозитарій бібліотеки ОДЕКУ: <http://eprints.library.odeku.edu.ua/>