

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»

зав. аспірантури та докторантури

 Ільїна А.О.

СИЛЛАБУС
навчальної дисципліни

«Спеціальні розділи океанології»

(назва навчальної дисципліни)

Спеціальність 103 «Науки про Землю»

(шифр та назва спеціальності)

ОНП «Гідрометеорологія»

(назва освітньої програми)

третій (освітньо-науковий)			денна
(рівень вищої освіти)			(форма навчання)
II	3	3/90	залік
(рік навчання)	(семестр навчання)	(кількість кредитів ЄКТС/годин)	(форма контролю)
II	4	8/240	Іспит
(рік навчання)	(семестр навчання)	(кількість кредитів ЄКТС/годин)	(форма контролю)

Кафедра Океанології та морського природокористування

(кафедра)

Одеса, 2022 р.

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета	Основною метою вивчення дисципліни є засвоєння загальних концепцій та методологічних питань у галузі океанології. Дисципліна орієнтована на спеціалізовану підготовку та покликана розкрити специфіку океанології як комплексної науки, що поєднує фізико-математичні, географічні, хімічні, біологічні, технічні та інші підходи.
Компетентність	<ul style="list-style-type: none"> - Здатність вирішувати сучасні експериментальні, теоретичні, методологічні, регіональні, прикладні проблеми, які стосуються фізичних, хімічних, біологічних та інших процесів і явищ в океанах та морях в їх зв'язку з процесами в атмосфері, літосфері та гідросфері суші, з урахуванням природних та антропогенних чинників. - Здатність виконувати експериментальні та теоретичні дослідження процесів та явищ, які відбуваються в Світовому океані та на його межах з іншими оболонками Землі, діагноз і прогноз характеристик стану морського середовища, надавати практичні рекомендації щодо раціонального використання природних ресурсів океанів та морів
Результат навчання	<ul style="list-style-type: none"> - Розуміти фізичні, хімічні, біологічні процесів та явищ, які відбуваються в Світовому океані та на його межах з іншими оболонками Землі, їх впливу на формування просторово-часової мінливості абіотичних і біотичних характеристик стану морського середовища, морських екосистем. - Визначати та вирішувати сучасні експериментальні, теоретичні, методологічні, регіональні, прикладні проблеми океанології, з урахуванням природних та антропогенних чинників. - Виконувати оцінку, діагноз і прогноз стану морського середовища, характеристик процесів і явищ, які відбуваються в океанах і морях, на межах їх поділу з атмосферою, літосферою та гідросферою суші, із застосуванням сучасних методів обробки інформації, математичного моделювання. - Використовувати сучасні методи, теорії, нові знання у галузі океанології для вирішення актуальних практичних задач гідрометеорологічного забезпечення морегосподарчого комплексу, збереження, раціонального використання та відновлення природних ресурсів океанів і морів.

Базові знання	Знати фундаментальні основи загальної океанології та сучасний стан науки
Базові вміння	Вміти застосовувати традиційні та новітні методи наукового дослідження
Базові навички	Володіти навичками аналізу з застосуванням основних прикладних аспектів океанології, пов'язаних з виявленням фізичних, хімічних, біологічних та інших процесів, які визначають стан і мінливість Світового океану.
Пов'язані силлабуси	«Спеціальні розділи океанології» (на 4 кред.) для 2сем.
Попередня дисципліна	немає
Наступна дисципліна	немає
Кількість годин	3 семестр Лекцій: 15 Практичних занять: 15 Самостійна робота студентів: 60 4 семестр Лекцій: 45 Практичних занять: 45 Самостійна робота студентів: 150

2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Лекційні модулі (3 семестр)

Код	Назва модуля та тем	Кількість годин	
		аудиторні	СРС
ЗМ-Л1	Геосфера		
	• Тема 1. Основні характеристики океаносфери (на прикладі Чорноморської екосистеми);	4	10
	• Тема 2. Особливість природних умов Чорного моря;	4	10
	• Тема 3. Морфологічні особливості, гідрологічний режим та ландшафт сучасних річок у прибережних зонах Чорного та Азовського морів	7	15
	Підготовка до залікової контрольної роботи		5
	Разом:	15	40

Консультації: Берлінський М.А. e-mail: nberlinsky@ukr.net

2.2. Практичні модулі (3 семестр)

Код	Назва модуля та тем	Кількість годин	
		аудиторні	СРС
ЗМ-П1	Гідролого-геологічні дослідження		
	1. Топографія берегів і формування донних опадів	4	4
	2. Гирлові області річок, як особисті географічні об'єкти. Гирлові процеси та фактори, які їх визначають. Типізація гирлових областей річок.	5	8
	3. Динаміка вод у гирлах річок. Розподіл та перерозподіл стоку води по рукавах дельт. Течія на гирловому узмор'ї.	6	8
	Разом:	15	20

Консультації: Берлінський М.А. e-mail: nberlinsky@ukr.net

2.3. Самостійна робота студента та контрольні заходи (3 семестр)

Код модуля	Завдання на СРС та контрольні заходи	Кількість годин	Строк проведення
ЗМ-Л1	• Підготовка до лекційних занять;	15	1 – 13 тиждень
	• Вивчення лекційних тем у системі е-навчання;	15	
	• Підготовка до модульної тестової контрольної роботи	5	13 тиждень
	• Модульна тестова контрольна робота (обов'язково)		
ЗМ-Л1	• Підготовка до практичних занять;	10	1 – 12 тиждень
	• Підготовка до усного опитування (обов'язково)	10	
	Підготовка до залікової контрольної роботи	5	14 тиждень
	Разом:	60	

2.4 Лекційний модуль (4 семестр)

Код	Назва модуля та тем	Кількість годин	
		аудиторні	СРС
ЗМ-Л2	Гідросфера		
	• Тема 4. Вітрові хвилі;	10	20
	• Тема 5. Баланс вод;	8	18
	• Тема 6. Циркуляція вод;	8	18
	• Тема 7. Термохалінна структура моря;	10	20
	• Тема 8. Екологічні проблеми Чорного моря	9	19
	Підготовка до іспиту		20
	Разом:	45	115

Консультації: Берлінський М.А. e-mail: nberlinsky@ukr.net

2.5 Практичний модуль (4 семестр)

Код	Назва модуля та тем	Кількість годин	
		аудиторні	СРС
ЗМ-П2	Кліматичні зміни, динаміка водних мас, екологічні проблеми		
	1. Циркуляція вод.	14	10
	2. Термохалінна структура.	16	15
	3. Екологічні проблеми Чорного моря	15	10
	Разом:	45	35

Консультації: Берлінський М.А. e-mail: nberlinsky@ukr.net

2.6 Самостійна робота студента та контрольні заходи (4 семестр)

Код модуля	Завдання на СРС та контрольні заходи	Кількість годин	Строк проведення
ЗМ-Л2	• Підготовка до лекційних занять;	45	1 – 13 тиждень
	• Вивчення лекційних тем у системі е-навчання;	45	
	• Підготовка до модульної тестової контрольної роботи;	5	14 тиждень
	• Модульна тестова контрольна робота (обов'язково)		
ЗМ-П2	• Підготовка до практичних занять;	25	2 – 13 тиждень
	• Підготовка до усного опитування (обов'язково)	10	
	Підготовка до іспиту	20	сесія
	Разом:	150	

2.7 В 3-му семестрі методика проведення та оцінювання контрольних заходів є такою:

1. Для ЗМ-Л1 використовується проведення модульної контрольної роботи, яка складається з 20 тестових завдань, кожна правильна відповідь на питання складає 2,75 бала. Максимальна сума балів, яку може отримати студент за контрольну роботу складає 55.

2. Формою контролю практичного модулю ЗМ-П2 є усне опитування під час проведення практичних занять кількістю 3 заняття. Максимальна кількість балів за кожне семінарське заняття складає 15 балів. Всього за семінарські заняття студент може отримати 45 балів.

3. Залікова контрольна робота складається з 20 тестових завдань. Залікова робота оцінюється максимум у 100, кожен тест у контрольній роботі оцінюється в 5,0 балів. Для отримання допуску до заліку студент повинен набрати не менше 28 балів з теоретичної частини та не менше 23 балів з практичної частини. Підсумкова оцінка з дисципліни розраховується згідно розділу 3 Положення про проведення підсумкового контролю знань студентів Одеського державного екологічного університету https://odeku.edu.ua/wp-content/uploads/pol13_2.pdf.

2.8 В 4-му семестрі методика проведення та оцінювання контрольних заходів є такою:

1. Для ЗМ-Л2 використовується проведення модульної контрольної роботи, яка складається з 20 тестових завдань, кожна правильна відповідь на питання складає 2,75 бала. Максимальна сума балів, яку може отримати студент за контрольну роботу складає 55.

2. Формою контролю практичного модулю ЗМ-П2 є усне опитування під час проведення практичних занять кількістю 3 заняття. Максимальна кількість балів за кожне семінарське заняття складає 15 балів. Всього за семінарські заняття студент може отримати 45 балів.

3. Необхідною та достатньою умовою допуску до іспиту є отримання студентом не менше 23 балів з практичної частини. Іспит проводиться за екзаменаційними білетами, які містять 20 тестових завдань, правильна відповідь на кожне з яких оцінюється в 5 балів. Методика проведення та оцінювання іспиту наведена в розділі 5 Положення про проведення підсумкового контролю знань студентів Одеського державного екологічного університету https://odeku.edu.ua/wp-content/uploads/pol13_2.pdf.

3. РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

3.1. Модуль ЗМ-Л1 «Геосфера»

Вивчення розділів курсу рекомендується вести в наступному порядку:

1. Ознайомитися з вимогами програми з даного розділу (теми).
2. Прочитати літературу, що рекомендується (в основному підручник).

Для полегшення засвоєння матеріалу, що самостійно вивчається, корисно складати стислий конспект, або записувати незрозумілі положення чи висновки для подальшої роботи з викладачем на консультації.

3. Відповісти на питання для самоперевірки.

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

3.1.1. Повчання

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 річковій 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 км³ та 41,5 x 10⁶ 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. Ленинград: Гидрометеиздат, 1971. 258 с.
2. Берлинский Н.А. Динамика техногенного воздействия на природные комплексы устьевой области Дуная. Одесса: Астропринт, 2012. 252 с.

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 трохіодальна теорія хвиль?
3. Як залежить хвилювання від швидкості і розгону вітру?

Посилання на літературу:

1. Михайлов В.Н. Динамика потока и русла в неприливных устьях рек. Ленинград: Гидрометеиздат, 1971. 258 с.
2. Берлинский Н.А. Динамика техногенного воздействия на природные комплексы устьевой области Дуная. Одесса: Астропринт, 2012. 252 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 км^3 / рік, тобто лише 0,15% загального обсягу вод Чорного моря. Близько 354 км^3 річкових вод щорічно подається до моря; з них до 200 км^3 сприяє річка Дунай. Опалювана атмосфера у вигляді дощу та снігу дає 237 км^3 води. Нижчий струм через Босфорську протоку щорічно забезпечує близько 175 км^3 солоних вод Мраморного моря, а Керченська протока постачає приблизно 50 км^3 від Азовського моря. Середні річні витрати води на випаровування складають до 396 км^3 ; верхній струм у протоці Боспору вилучає близько 385 км^3 води Чорного моря до Мраморного моря, а відведення води через Керченську протоку до Азовського моря складає 35 км^3 .

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. 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 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. 1. 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^3 на рік або близько 8000 м^3 на 1 км^3 . Близько 80% цих стічних вод або 2000 м^3 транспортуються через ріки в дрібну північно-західну частину моря, де щорічно розміщується 10 млн. стічних вод на 1 км^3 . 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.

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?	[2] с. 277-309
2	Чим обумовлена мінливість берегової лінії?	[2] с. 277-309
3	Результатом чого є спрединг?	[2] с. 277-309
4	Яку товщину має земна кора під океанами?	[2] с. 277-309
5	Що таке субдукція?	[2] с. 277-309
6	Глибина вітрового перемішування води становить?	[2] с. 277-309
7	У яку сторону дмуть пасати у тропіках Північної півкулі?	[2] с. 91-130
8	Які висхідні потоки водних мас забезпечує глобальна система океанічних течій?	[2] с. 91-130
9	Для яких морів характерні найбільші контрасти температур?	[2] с. 91-130
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?	[2] с. 159-190
22	Що таке оптимальне (раціональне) використання природних ресурсів?	[2] с. 159-190
23	Що таке енергетичні ресурси?	[2] с. 159-190
24	Що таке більш важливий аспект Чорного моря?	[2] с. 159-190
25	Скільки європейських країн та великих і малих річок у водосховищах Чорного моря?	[4] с. 10-55
26	На узбережжі яких країн впливає стік Дунаю?	[4] с. 10-55

27	Яка солоність на поверхні в центрі Чорного моря?	[4] с. 10-55
28	Від чого залежить гідрохімічний режим Чорного моря?	[4] с. 10-55
29	У чому причина деградації філофорного поля в Чорному морі?	[4] с. 10-55
30	Джерела і транспорт біогенних речовин в море?	[4] с. 10-55
31	У чому полягають превентивні заходи евтрофікування?	[4] с. 10-55
32	У чому суть впливу апвеллінга на прибережну гіпоксію?	[4] с. 10-55
33	Які речовини акумулюють донні відкладення і порові води?	[4] с. 10-55
34	У чому полягає гідрологічна інформація?	[4] с. 10-55
35	У чому полягає гідрохімічна інформація??	[4] с. 10-55
16	У чому полягає біологічна інформація??	[4] с. 10-55
37	У чому полягає геологічна інформація?	[4] с. 10-55
38	У чому полягає екологічний ефект?	[4] с. 10-55
39	Які типові види забруднень?	[4] с. 10-55
40	У чому полягає процес реабілітації морського середовища?	[4] с. 10-55

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 седиментів?	[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?	[2] с. 91-135
17	До районів з високою продуктивністю належать?	[2] с. 91-135
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?	[2] с. 195-217
21	Що таке площа водозбору??	[2] с. 195-217
22	Що таке процес берегової ерозії??	[2] с. 195-217
23	Як вимірюється швидкість течії і водообмін ??	[2] с. 195-217
24	Що таке зважені наноси?	[2] с. 195-217
25	Що таке ваблені наноси?	[2] с. 195-217
26	Що таке біогенні речовини?	[2] с. 195-217
27	Як залучити громадськість до процесу землекористування?	[2] с. 195-217
28	Як врахувати думку громадськості?	[3] с. 20-53
29	Як визначити межу морських і річкових вод?	[3] с. 20-53
30	У чому проявляються зміни клімату в океані?	[3] с. 20-53
31	Що таке парниковий ефект?	[3] с. 20-53
32	Що таке збалансоване управління водними ресурсами?	[3] с. 20-53
33	Як забезпечити якість водних ресурсів?	[3] с. 20-53
34	Що таке лагуни і лимани?	[3] с. 20-53
35	Що таке гирлова область??	[3] с. 20-53
36	Яка динаміка седиментів в гирлової області?	[3] с. 20-53
37	Що таке барова область?	[3] с. 20-53
38	У чому проявляється антропогенний вплив на море?	[3] с. 20-53
39	У чому вплив демпінгу ґрунту на море?	[3] с. 20-53
40	У чому вплив гідроспоруд на море??	[3] с. 20-53

4.3 Тестові завдання до залікової контрольної роботи

№	Тестові завдання	Основна література, сторінки
1	В моделі евтрофікації вод розглядаються:	[1] с. 117
2	В чому полягає особливість природних умов Чорного моря?	[2] с. 277-309
3	В який час доби слід проводити заміну баласту?	[1] с. 47-48
4	В якій зоні радикально змінюється соляна композиція води?	[2] с. 277-309
5	В якій частині акваторії моря слід проводити заміну баласту?	[1] с. 46-47
6	Від чого залежать розміри вітрових хвиль та чи вміємо ми їх прогнозувати? За якими параметрами?	[3] с. 131
7	Від чого залежить гідрохімічний режим Чорного моря?	[4] с. 20-32
8	Від чого залежить швидкість довгої хвилі?	[3] с. 120
9	Від чого залежить швидкість розповсюдження довгих хвиль? Коротких хвиль?	[3] с. 129
10	Глибина вітрового перемішування води становить?	[3] с. 129

11	Глобальна система океанічних течій забезпечує висхідні потоки водних мас:	[1] с. 25
12	Дайте визначення, що таке припливоутворююча сила?	[3] с. 127
13	Дайте пояснення поняттю «довга» та «коротка» хвиля.	[3] с. 129
14	Джерела і транспорт біогенних речовин в море?	[4] с. 33-35
15	Для яких морів характерні найбільші контрасти температур?	[4] с. 32-33
16	До районів з високою продуктивністю належать:	[1] с. 67-68
17	До якого типу хвильвідносяться цунамі та опишіть основні їх характеристики (довжина, висота над епіцентром землетрусу та біля берега, період, швидкість, збільшення енергії при підході до берега) та особливості розповсюдження.	[3] с. 141
18	До якої глибини спускається континентальний схил?	[2] с. 47-60
19	З чого складається водний баланс Чорного моря?	[2] с. 135-140
20	За якою формулою визначається швидкість руху коротких хвиль?	[2] с. 135-140
21	Захист прісноводних ресурсів і роль громадськості як безпосередньо, так і опосередковано?	[2] с. 135-140
22	Іхтіофауна Чорного моря налічує близько:	[2] с. 135-140
23	Коли висота припливів найбільша?	[3] с. 107
24	Коли припливи найбільші: коли Місяць вповні, новий, чи коли спостерігається його половина?	[3] с. 107
25	Лавиноподібна седиментація наносів проявляється в:	[4] с. 115-116
26	Лімітуючим чинником живильних речовин можуть бути:	[1] с. 35
27	Максимальний рівень коливань в Чорному морі:	[1] с. 23-24
28	На узбережжі яких країн впливає стік Дунаю?	[1] с. 23-24
29	На узмор'ї осідає завислих в річковій воді речовин в середньому:	[1] с. 23-24
30	На українській частині дельти Дунаю розташовані порти:	[1] с. 23-24
31	На якій глибині хвилі затухають, тобто їх висота (hz) менша від висоти поверхневої хвилі (h0) практично у сто разів ($hz = 0,04 h_0$)?	[3] с. 120
32	На якій мінімальній глибині хвиля, певної довжини практично затухає?	[3] с. 120
33	Назвіть приблизний об'єм сучасного загального середньорічного водяного стоку.	[2] с. 91-130
34	Найбільша глибина Чорного моря складає:	[1] с. 22-24
35	Найбільші контрасти температур характерні:	[1] с. 58-60
36	Перерахуйте види хвиль та дайте визначення таким: внутрішні, поверхневі; стоячі, прогресивні; зиб; сейші, цунамі.	[3] с. 120
37	Під яким кутом до вітру направлена поверхнева течія в глибокому морі?	[3] с. 78
38	Під яким кутом до вітру направлений повний потік (векторна сума течій від поверхні до глибини тертя)?	[3] с. 78
39	В моделі евтрофікації вод розглядаються:	[1] с. 23-24
40	В чому полягає особливість природних умов Чорного моря?	[2] с. 277-309

4.4 Тестові завдання до іспиту

№	Тестові завдання	Основна література, сторінки
1	Поняття рефракція, дифракція хвиль та на яких глибинах можливі ці процеси?	[3] с. 120-135
2	Процес біохімічного окислення органічної речовини призводить до:	[3] с. 120-135
3	Процес евтрофірованія морів викликаний:	[3] с. 120-135
4	Результатом чого є спрединг?	[3] с. 120-135
5	Серед основних забруднювальних речовин, які найбільш небезпечні для морської води, біоти, океану в цілому, екосистеми Земля?	[3] с. 120-135
6	Середньорічний водний стік Дунаю дорівнює:	[3] с. 120-135
7	Середня глибина шельфу Світового океану:	[1] с. 70-88
8	Скільки європейських країн та великих і малих річок у водосховищах Чорного моря?	[1] с. 70-88
9	Скільки разів на добу виникає приплив і скільки - відплив?	[1] с. 70-88
10	У чому полягає біологічна інформація??	[1] с. 70-88
11	У чому полягає геологічна інформація?	[1] с. 70-88
12	У чому полягає гідрологічна інформація?	[1] с. 70-88
13	У чому полягає гідрохімічна інформація??	[1] с. 70-88
14	У чому полягає екологічний ефект?	[1] с. 70-88
15	У чому полягає процес реабілітації морського середовища?	[1] с. 70-88
16	У чому полягають превентивні заходи евтрофірованія?	[1] с. 70-88
17	У чому причина деградації філофорного поля в Чорному морі?	[1] с. 70-88
18	У чому суть впливу апвеллінга на прибережну гіпоксію?	[1] с. 70-88
19	У яку сторону дмуть пасати у тропіках Північної півкулі?	[1] с. 70-88
20	Циркуляція вод протягом всього року в Чорному морі має:	[1] с. 47-50
21	Чим відрізняється вітрова течія від вітрової хвилі?	[3] с. 71
22	Чим мотивується поняття океаносфери?	[3] с. 71-73
23	Чим обумовлена мінливість берегової лінії?	[3] с. 71-73
24	Чому, коли море мілке, течія направлена майже за вітром?	[3] с. 82
25	Що таке «глибоке», «мілке» море з точки зору вітрової течії?	[3] с. 121
26	Що таке більш важливий аспект Чорного моря?	[3] с. 110-111
27	Що таке внутрішні хвилі?	[3] с. 127
28	Що таке довгі хвилі відносно глибини басейну?	[3] с. 120
29	Що таке енергетичні ресурси?	[3] с. 126-128
30	Що таке зиб?	[3] с. 129
31	Що таке квадратура?	[3] с. 120
32	Що таке короткі хвилі?	[3] с. 120
33	Що таке оптимальне (раціональне) використання природних ресурсів?	[3] с. 125-126
34	Що таке прогресивні хвилі?	[3] с. 116
35	Що таке сейші?	[3] с. 123
36	Що таке субдукція?	[3] с. 129-130
37	Що таке цунамі?	[3] с. 131
38	Явище Ель Ніньо проявляється біля узбережжя	[1] с. 36-70

39	Як можуть змінюватись діаметри прибережних антициклонів?	[2] с. 159-190
40	Яка довжина припливної хвилі на екваторі?	[3] с. 137
41	Яка довжина припливної хвилі?	[3] с. 137
42	Яка максимальна висота океанського припливу у Світовому океані?	[3] с. 137
43	Яка межа діючого впливу поверхневих прісних вод та солоних вод Мраморного моря?	[2] с. 159-190
44	Яка найбільша глибина Чорного моря?	[2] с. 47-60
45	Яка періодичність океанських припливів?	[3] с. 137
46	Яка середня довжина хвилі цунамі	[3] с. 43
47	Яка солоність на поверхні в центрі Чорного моря?	[3] с. 10-12
48	Яким чином обмежена вентиляція вод Чорного моря?	[2] с. 195-217
49	Яким чином повинні рухатись часточки води, щоб створювати імітацію руху у вигляді хвилі?	[3] с. 116
50	Які висхідні потоки водних мас забезпечує глобальна система океанічних течій?	[3] с. 116 - 118
51	Які гази в основному розчинені у морській воді і яким чином їх розчинність залежить від солоності та температури?	[3] с. 43
52	Які основні сили беруть участь у формуванні дрейфової течії в ідеалізованій моделі Екмана?	[3] с. 178
53	Які основні структури у нижній топографії моря?	[2] с. 47-60
54	Які речовини акумулюють донні відкладення і порові води?	[5] с. 33-36
55	Які типові види забруднень?	[5] с. 45-50
56	Якої максимальної висоти може досягнути хвиля у відкритих районах Чорного моря?	[2] с. 195-217
57	Яку товщину має земна кора під океанами?	[2] с. 285-200
58	Яку форму має фронт хвилі цунамі коли вона приходить до берега?	[3] с. 131
59	Якщо поступального руху часток води у хвилі нема, то що тоді ми називаємо швидкістю хвилі?	[3] с. 116

5. ЛІТЕРАТУРА ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Основна література

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. Михайлов В.І., Кучеренко Н.В. Спеціальні розділи фізичної океанології. Одеса.: Одеський державний екологічний університет, Екологія, 2011. 140 с.
4. Степаненко С.М. Динаміка та моделювання клімату. Одеса: Міносвіти України, 2012. 327 с.

5. Berlinsky N., Safranov T. Assessment of the modern state and management of aquatic ecosystems: Tutorial allowance. Odessa: OSENU, 2018. 183 p.

Додаткова література

6. Степанов В.Н. Мировой океан. Москва: Знание, 1974. 256 с.
7. Михайлов В.Н. Гидрология устьев рек. Москва: Изд. МГУ, 1998. 175 с.
8. Михайлов В.Н. Динамика потока и русла в неприливных устьях рек. Ленинград: Гидрометеиздат, 1971. 258 с.
9. Алисон И., Палмер Д. Геология. Москва: Мир, 1984. 568 с.
10. Зайцев Ю.П., Александров Б.Г., Миничева Г.Г. Северо-западная часть Черного моря: биология и экология. Киев: Наукова Думка, 2006. 701 с.
11. Зайцев Ю.П. Введение в экологию Черного моря. Одесса: Авен, 2006. 221 с.
12. 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.
13. Горячкин Ю.Н., Иванов В.А. Уровень Черного моря: прошлое, настоящее и будущее. Москва: МГИ НАНУ, 2006. 210 с.
14. Архангельский А.Д., Страхов Н.М. Геологическое строение и история эволюции Черного моря. Москва: АН СССР, 1938. 237 с.
15. Зенкович В.П. Берега Черного моря и Азовского моря. Москва: Географгиз, 1958. 380 с.

Перелік методичних вказівок до практичних завдань і СРС

16. Репозитарій бібліотеки ОДЕКУ: <http://eprints.library.odku.edu.ua/>