


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Одеський державний екологічний університет

ЗАТВЕРДЖЕНО

На засіданні групи забезпечення
спеціальності

від «3» 09 2021 року
протокол № 1

Голова групи Чугай А.В. 

Декан (директор) 

природоохоронного факультету

Чугай А.В.

(назва факультету, прізвище, ініціали)

СИЛЛАБУС

Гідрологія (суші та океану)

(назва навчальної дисципліни)

101 Екологія

(шифр і назва спеціальності)

ОПП Екологія та охорона довкілля

(назва освітньої програми)

молодший бакалавр

(рівень вищої освіти)

денна

(форма навчання факультету)

II

(рік навчання)

3

(семестр навчання)

4/120

(кількість кредитів ЄКТС/годин)

залік

(форма контролю)

Гідрології суші, океанології та морського природокористування

(кафедра)

Автори:

Берлінський Микола Анатолійович, професор кафедри океанології та морського природокористування, д-р.геогр.наук, професор,
Бурлуцька М.Е., канд. геогр.наук, доцент кафедри гідрології суші,
Ель Хадрі Ю., PhD, ст. викладач кафедри океанології та морського природокористування

Поточна редакція розглянута на засіданні кафедри гідрології суші
Протокол № 1 від « 17 » серпня 2021 року.

Поточна редакція розглянута на засіданні кафедри океанології та морського природокористування
Протокол № 1 від « 25 » серпня 2021 року.

Викладачі: Лекції, практичні заняття – Берлінський М.А., професор кафедри океанології та морського природокористування, д-р.геогр.наук, професор;
Лекції, практичні заняття – Бурлуцька М.Е., канд. геогр.наук, доц.

Перелік попередніх редакцій

Прізвища та ініціали авторів	Дата, № протоколу	Дата набуття чинності

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета	<p>Надати знання студентам-екологам, які будуть необхідні при подальшому вивченні дисциплін, пов'язаних з дослідженням екологічного стану атмосфери, гідросфери, літосфери окремо, Земної екосистеми в цілому та в подальшій роботі за фахом. Надати знання про води суші, річок, озер та водосховищ, боліт та льодовиків, підземних вод (гідрологія суші), о розподілі води на земній кулі та зміні запасів води на Землі.</p> <p>Мета дисципліни - надати студентам зі спеціальності «Екологія», знання які будуть необхідні при подальшому вивченні дисциплін, пов'язаних з дослідженням екологічного стану атмосфери, гідросфери, літосфери та процесів в них і Земній екосистемі в цілому, а також в подальшій роботі за фахом.</p>
Компетентність	К19 Здатність використовувати знання з гідрології при аналізі, оцінці і прогнозі якості природних вод
Результат навчання	Р191 Знання з гідрології про фізичні основи гідрологічних явищ та процесів, умови формування природних вод, водний режим та водний баланс річкових басейнів.
Базові знання	<p>З гідрології суші:</p> <ol style="list-style-type: none">1. методи вивчення водних об'єктів; рівняння водного балансу водозбору, будова гідрографічної мережі, визначення та походження річкових долин;2. фізико-географічні фактори формування водного режиму річок, фази водного режиму, методи розчленування гідрографів;3. методи розрахунку складових водного балансу;4. характерні ознаки термічного та льодового режимів річок;5. основні характеристики водойм та специфіка їх водного режиму, специфіка динамічних процесів в водоймах. <p>З гідрології океану: основні аномальні властивості морської води, їх причини та наслідки (що формують особливості погоди та клімату екосистеми Земля); деякі механізми саморегуляції в системі Океан – атмосфера; загальне уявлення про хвилі в морському середовищі, їх особливості розповсюдження; причини виникнення та значення течій у перерозподілі енергії Сонця; перспективні напрямки досліджень, пов'язані з кліматичними та екологічними питаннями.</p>
Базові вміння	<p>З гідрології суші:</p> <ol style="list-style-type: none">1. володіти методами вивчення водних об'єктів, володіти структурою річкової системи та схемою виділення приток;

	<p>2. характеризувати морфометричні та фізико-географічні ознаки річкового басейну, розрахувати гідроморфометричні характеристики річки та річкового басейну;</p> <p>3. визначити параметри водного режиму річки та розрахувати кількісні характеристики стоку води: об'єм, шар, модуль, коефіцієнт стоку</p> <p>4. розраховувати морфометричні характеристики озер і водоймищ.</p> <p>З гідрології океану: на основі збору, обробки, аналізу і систематизації гідрофізичних, гідрохімічних та інших характеристик вміти розраховувати щільність морської води, швидкість звуку у морському середовищі, адіабатичні зміни температури води, представляти у графічній формі результати розрахунків; робити аналіз одержаних результатів, знаходити області використання набутих навичок чи результатів розрахунків в прикладних задачах екології; знаходити недоліки результатів розрахунків чи принципів підходу до питання, використовуючи набуті теоретичні знання (науковий аспект аналізу).</p>
Базові навички	<p>1. Застосовувати отримані знання при розв'язанні задач використання поверхневих та підземних у водопостачанні, визначенні якості питної води, створенні водоохоронних зон, будівництві очисних споруд, вживанні заходів щодо розвитку та експлуатації водної фауни і флори та ін.</p> <p>2. Ставити задачу, обробляти, та представляти у графічній формі результати розрахунків гідрологічного режиму окремих акваторій Світового океану, робити аналіз одержаних результатів, знаходити області використання набутих навичок чи результатів розрахунків в прикладних задачах екології; знаходити недоліки результатів розрахунків чи принципів підходу до питання, використовуючи набуті теоретичні знання.</p>
Пов'язані силлабуси	немає
Попередня дисципліна	немає
Наступна дисципліна	немає
Кількість годин	<p>Лекцій: 30</p> <p>Практичних занять: 30</p> <p>Самостійна робота студентів: 60</p>

2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1 Лекційні модулі (3 семестр)

Код	Назва модуля та тем	Кількість годин	
		Аудиторні	СРС
ЗМ-Л1	Вступ.		
	Тема: Загальні уявлення про гідрологію, водні ресурси суші та їх гідрологія .	0,5	0,25
	1.1 Сучасні напрямки розвитку гідрологічних досліджень та водного господарства.		
	Тема 2. Кругообіг води у природі і водні ресурси і Землі	1	0,25
	2.1 Розподіл води на земній кулі. Зміна запасів води на Землі. Кругообіг води на Землі		
	2.2 Рівняння водного балансу земної кулі. Заходи, щодо раціонального використання й охорони водних ресурсів		
	2.3 Водні екосистеми: абіотичні й біотичні. Частини водних екосистем, їх взаємодія і зв'язок із навколишнім середовищем	0,5	1,0
	Тема 3. Хімічні і фізичні властивості природних вод.		
	3.1 Вода як хімічна сполука, її молекулярна структура й ізотопний склад. Фізичні властивості води. Поверхневий натяг води	1	1,0
	3.2. Теплові властивості води: теплоємність, теплопровідність. В'язкість води..	1	
Тема 4. Гідрологія річок	0,5		
4.1 Гідрографічна мережа. Річки і річкова мережа. Типи річок. Основні ланки руслової мережі. Річкова система. Водозбір і басейн річки. Морфометричні та фізико-географічні характеристики басейну річки.	1	4	
4.2 Річкові долини та їх типи за походженням і характером поперечного профілю. Елементи річкових долин.	1		
4.3 Річкове русло та його звивистість у плані. Морфометричні елементи русла. Поздовжній профіль річки. Плеси та перекати, меандри.			
4.4 Гирла річок, їх класифікація та районування. Формування дельт.			
4.5 Рівень води. Механізм течії річок. Розподіл швидкості течії в річках та її екологічна роль			

	<p>Тема 5. Формування поверхневих вод суші</p> <p>5.1 Атмосферні опади. Характеристики дощів, їх типи.</p> <p>5.2 Види живлення річок. Водний режим річок. Фази водного режиму. Гідрограф стоку. Розчленування гідрографів стоку</p> <p>5.3 Річковий стік та його складові. Поняття про стік води, наносів, розчинення речовин, тепла. Рівняння водного балансу річкового водозбору. Кількісна характеристика стоку. Норма стоку.</p> <p>5.4 Термічний режим річок. Річний термічний режим. Розподіл температури води за довжиною річки та живим перерізом. Теплове забруднення</p> <p>5.5 Льодовий режим річок та його фази. Замерзання, льодостав, його утворення та механізм наростання льодяного покриву. Скресання та його основні фактори. Затори. Зажори.</p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>	<p>1,0</p>
	<p>Тема 6. Гідрологія підземних вод</p> <p>6.1 Походження і поширення підземних вод. Класифікація підземних вод. Взаємозв'язок підземних та руслових вод.</p> <p>Тема 7. Гідрологія озер та водосховищ</p> <p>7.1 Озера та їх поширення на Земній кулі. Типи озер за походженням і характером водообміну. Морфологічні та морфометричні характеристики водоймищ. Особливості льодового режиму.</p> <p>7.2 Основні особливості гідрохімічного та гідробіологічного режимів водойм. Вплив озер на клімат прилеглої території. Вплив озер на річковий стік.</p> <p>Тема 8. Гідрологія боліт</p> <p>8.1 Походження, розвиток, гідрологічний режим боліт. Тип боліт та їх характеристика. Вплив боліт на річковий стік. Вплив осушення на стік із боліт. Господарче значення боліт.</p> <p>Тема 9. Гідрологія льодовиків</p> <p>9.1 Вивчення умов й особливостей походження, існування та розвитку льодовиків. Типи льодовиків. Географічне поширення та значення льодовиків</p>	<p>1</p> <p>0,5</p> <p>0,5</p> <p>0,5</p> <p>0,5</p>	<p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,75</p> <p>0,25</p> <p>4</p>

ЗМ – Л2	Склад та основні властивості вод Світового океану		
	1. Світовий океан та морфологія океанічних басейнів.	2	1
	2. Склад та основні фізичні властивості морської води.	2	2
	3. Акустичні властивості морської води	2	1
	4. Взаємодія океану та атмосфери.	2	2
	5. Перемішування та обмін в Океані.	2	2
	6. Хвилі в Океані. Припливи.	3	2
	7. Течії в Океані.	2	2
	Підготовка до залікової контрольної роботи		3
	Разом:	30	28

Консультації: Берлінський Миколай Анатолійович, e-mail: nberlinsky@ukr.net; Бурлуцька Марія Едуардівна, за розкладом пар академічних годин вівторок та четвер о 16.05, ауд.311

2.2 Практичні модулі

Код	Назва модуля та тем	Кількість годин	
		Аудиторні	СРС
ЗМ-П1	Визначення гідрографічних характеристик річок та водозборів. Фази водного режиму.		
	• Робота 1. Визначення гідрографічних характеристик річок: довжина, середній ухил, звивистість.	3	3
	• Робота 2. Визначення гідрографічних характеристик водозборів: площа, середня висота, середній ухил, густина річкової мережі.	2	2
	• Робота 3. Побудова комплексного графіка гідрометеорологічних елементів. Робота 4. Розрахунок складових річкового стоку	5 5	5 5
ЗМ –П2	Визначення певних характеристик морської води за даними стандартних спостережень.		
	1. “Розрахунки густини морської води за різними рівняннями стану та їх порівняльний аналіз.”	4	4
	2. “Обчислення потенційної температури морської води та її використання.”	4	4
	3. “Розрахунки горизонтальної швидкості звуку в морській воді”	3	3
	4. Один з методів визначення місця викиду нафти в невеликих водоймищах типу затоки, озера, водосховища за стандартними метеорологічними даними берегових ГМС та можливість ідентифікації нафти.	4	4
Залік			2
	Разом:	30	32

Консультації: Берлінський Миколай Анатолійович, e-mail: nberlinsky@ukr.net; Бурлуцька Марія Едуардівна, за розкладом пар академічних годин вівторок та четвер о 16.05, ауд.311

2.3. Самостійна робота студентів та контрольні заходи

Код модуля	Завдання на СРС та контрольні заходи	Кількість годин	Строк проведення, тижні
ЗМ-Л1	<ul style="list-style-type: none"> • Підготовка до лекційних занять • Контрольний захід (КР-2) (“обов’язковий”) 	5	9-15
		8	14
ЗМ-П1	<ul style="list-style-type: none"> • Підготовка до практичних занять (УО) (“обов’язковий”) 	15	2-15
ЗМ-Л2	- Підготовка до лекційних занять,	4	1-15
	- вивчення лекційного матеріалу,	6	1-15
	- підготовка до модульної контрольної роботи	2	14
	- Модульна контрольна робота (обов’язково)		15
ЗМ-П2	- Підготовка до практичних занять	8	1-15
	- Підготовка до усного опитування	5	1-15
	- захист практичних робіт (обов’язково)	2	3-14
	Підготовка до залікової контрольної роботи	5	7,5; 15
	Всього за семестр	60	

Методика проведення та оцінювання контрольних заходів

Дисципліна поділена на два розділу: 1 – це Гідрологія суші та 2 – це Гідрологія океану.

Навчально-методичні матеріали освітньої компоненти «Гідрологія (суші та океану), розділ (гідрологія суші)» для дистанційної форми навчання розміщені на сайті кафедри гідрології суші у системі Е-навчання ОДЕКУ за посиланням <http://dpt07s.odeku.edu.ua/course/view.php?id=15>

На оцінку 1 змістовного модулю з теоретичної (лекційної) та 1 змістовного модуля з практичної частини дисципліни відводиться 100 балів. На теоретичний модуль - 80 балів (ЗМ-Л1), на практичний – 20 балів (ЗМ-П1).

1. Методика проведення та оцінювання контрольних заходів ЗМ-П1, полягає в усному опитуванні студентів за матеріалами практичних занять. На

оцінку УО практичного модулю відводиться 20 балів . Методика проведення та оцінювання контрольних заходів ЗМ-П1 полягає в оцінюванні активності студента на практичних заняттях, правильності виконаних розрахунків, умінні студента узагальнювати результати розрахунків, повноті відповідей на запитання.

2. Методика проведення та оцінювання контрольного заходу ЗМ-Л1. На самостійну роботу ЗМ-Л1 відводиться 13 годин. Всього на оцінку контрольної роботи ЗМ-Л1 відводиться 80 балів.

По ЗМ-Л1 контрольна робота складається із 20 тестових питань за темою змістовного модуля. Кожен тест у контрольній роботі ЗМ-Л1 оцінюється в 4 бала. Загальна оцінка підраховується за вірними відповідями.

3. Поточний контроль роботи студента у вигляді оцінки за контрольну роботу та усне опитування заноситься у інтегральну відомість і сума балів, яку отримав студент за всіма змістовними модулями формують кількісну оцінку.

4. *Умови допуску студента до семестрового заліку*

Питання про виставлення **семестрового заліку** за підсумками кредитно-модульного контролю розглядається тільки за умову, що фактична сума накопичених за семестр балів складає не менше 50% від максимально можливої за практичну та теоретичну частину дисципліни, а саме за теоретичний модуль - 40 балів (ЗМ-Л2) , на практичний – 10 балів (ЗМ-П2).

В іншому випадку студент вважається таким, що не виконав навчального плану дисципліни, і не допускається до заліку.

5. *Залікова контрольна робота* з дисципліни «Гідрологія (суші та океану)», розділ (**гідрологія суші**) складається із 10 тестових питань за всіма темами. Інтегральна оцінка поточної роботи студента **денної форми** в 100-бальній шкалі, обов'язково включає оцінку залікової контрольної роботи та оцінку роботи студента за змістовними модулями, за таким алгоритмом

$$B = 0,75 \times OЗ + 0,25 \times ОКР,$$

де В – інтегральна оцінка поточної роботи студента в 100-бальній шкалі по дисципліні;

ОЗ – оцінка роботи студента за змістовними модулями, ОКР – оцінка залікової контрольної роботи.

ОЗ має бути $\geq 60\%$, ОКР $\geq 50\%$

Підсумкова оцінка в балах складається з суми балів за кожен змістовний модуль, включно оцінка залікової контрольної роботи. В цілому, з дисципліни «Гідрологія (суші та океану)» сумарна оцінка по двох розділах, а саме: *Гідрологія суші* та *гідрологія океану*, нараховується як середньоарифметичне значення.

Для розділу «Гідрологія океану» методика проведення та оцінювання контрольних заходів є такою:

1. Для ЗМ-Л2 використовується проведення модульної контрольної роботи, яка складається з 30 тестових завдань, кожна правильна відповідь на питання складає 1,833 балу. Максимальна сума балів, яку може отримати студент за контрольну роботу складає 55.

2. Для ЗМ-П2 складається з виконання 4-х практичних робіт. Так як по своїй складності практичні роботи є різними, оцінка їх також є різною. Максимальна сума балів за роботи є такою: за 1-у роботу – 12 балів, за 2-у роботу – 9 балів, за 3 та 4 роботу – по 12 балів. Сумарна максимальна оцінка за практичні роботи складає 45 балів. В якості форми поточного контролю використовується перевірка правильності виконання роботи, усне опитування і обов'язковий захист практичних робіт.

3. Залікова контрольна робота складається з 30 тестових завдань з яких 20 завдань до цього розділу дисципліни. Залікова робота оцінюється максимум у 30 балів (100 %), кожен тест у контрольній роботі оцінюється в 1,0 бал. Для отримання допуску до заліку студент повинен набрати не менше 28 балів з теоретичної частини та не менше 23 балів з практичної частини.

3. РЕКОМЕНДАЦІ ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

3.1. Модуль ЗМ-Л1 «Загальні уявлення про гідрологію, водні ресурси суші та їх гідрологія». ЗМ-П1 «Визначення гідрографічних характеристик річок та водозборів. Фази водного режиму»

3.1.1. Звернути увагу на такі розділи

-Хімічні і фізичні властивості природних вод. Поверхневий натяг води.

Вміти будувати діаграму стану води.

- Гідрологія річок. Річкова система. Водозбір і басейн річки. Морфометричні та фізико-географічні характеристики басейну річки. Річкове русло та його звивистість у плані. Морфометричні елементи русла. Поздовжній профіль річки. Вміти визначати морфометричні характеристики річок і річкових водозборів, будувати схему річкової мережі.

- Механізм течії річок. Розподіл швидкості течії в річках та її екологічна роль. Знати і розуміти, як відбувається перехід від ламінарного до турбулентного руху. Записати число Рейнольдса. Знати, як змінюється швидкість течії у річках за глибиною та шириною живого перерізу.

- Водний режим річок. Фази водного режиму. Гідрограф стоку. Розчленування гідрографів стоку. Вміти будувати комплексний графік, виділяти і описувати фази водного режиму, виконувати розчленування гідрографу для кількісної оцінки ролі джерел живлення річок.

- Річковий стік та його складові. Поняття про стік води, наносів, розчинення речовин, тепла. Рівняння водного балансу річкового водозбору. Кількісна характеристика стоку. Розуміти, як використовують рівняння водного балансу при гідрологічних розрахунках. Знати основні одиниці стоку, внутрішньо річний розподіл стоку. Вміти розраховувати складові річкового стоку.

Практична робота складається з теоретичної та практичної частини.

При виконанні практичного завдання звернути увагу на такі розділи

- Визначення гідрографічних характеристик річок та водозборів.

- Границі водозборів. Знати що таке гідрографічні характеристики та морфометричні характеристики. Перед визначенням гідрографічних характеристик водотоків та водозбору, необхідно провести границю водозбору (вододільну лінію). Вона визначається за рельєфом місця і проходить по найвищим точкам водозбору враховуючи горизонталі, напрямом течії річок. Довжина водотоку. Довжина річки вимірюється в два прийоми: знаходиться вся довжина від початку до гирла в прямому і зворотному напрямках. Визначити площу водозбору, густоту річкової мережі [6].

- Водний режим. Знати що відноситься до характеристик річного стоку. Необхідно побудувати комплексний графік гідрометричних спостережень; дослідити вплив основних фізико-географічних чинників на водний режим річки; виконати вибірку характерних витрат і для основних фаз водного режиму; виконати розчленування гідрографа методом прямого зрізання та зробити кількісну оцінку частки різних складників живлення річки

графоаналітичним способом. Обчислити основні характеристики стоку. виконати оцінку частки складників живлення річки та проаналізувати комплексний графік [6].

3.1.2. Питання для самоперевірки

№з/п	ЗАПИТАННЯ	ЛІТЕРАТУРА
	ЗМ-Л1	
1	Що вивчає гідрологія? Основні розділи науки «гідрологія суші»	[1] с.8-9
2	Назовіть основні розділи науки «гідрологія суші»	[1] с.8-9
3	Дайте визначення поняття «кругообіг води у природі»	[1] с.11-12
4	Дайте визначення поняття «водний баланс»	[1] с.14-15
5	Дайте загальну характеристику водних ресурсів земної кулі та України	[1] с.10-12,15-16
6	Дайте визначення поняття «водна екосистема»	[1] с.13-14
7	Дайте визначення поняття «гідрографічна мережа»	[1] с.33
8	Дайте визначення поняття «річка»	[1] с.35
9	Що називають річковою системою?.	[1] с.38
10	Назвіть основні морфометричні характеристики річок.	[1] с.42
11	Дайте визначення поняття «річковий басейн»,т «поверхневий та підземний водозбор»	[1] с.43
12	Назвіть основні морфометричні характеристики річкового басейну	[1] с.43-45
13	Дайте визначення поняття «річкова долина». які типи долин за їхнім походженням Ви знаєте?	[1] с.47-49
14	Дайте визначення поняття «річкове русло» і назвіть морфометричні елементи русла	[1] с.49-51
15	Що таке поздовжній профіль річки і яких типів він буває?	[1] с.53-54
16	Назвіть основні джерела живлення річки	[1] с.54
17	Дайте визначення поняття «ламінальний та турбулентний» рух рідини	[1] с.42-44
18	У чому полягає механізм течії річок?	[1] с.65-66
19	Як розподіляються швидкості течії по вертикалі та за живим перерізом?	[1] с.66-68
20	В яких галузях господарства використовуються водні ресурси?	[1] с.16-17
21	Дайте визначення поняття «стік»	[1] с.69
22	Назвіть основні одиниці вимірювання стоку.	[1] с.69-70
23	Дайте характеристику кліматичних чинників стоку та чинників підстильної поверхні	[1] с.71-73

24	Дайте визначення поняття « водний режим» та які фази водного режиму Ви знаєте?	[1] с.55-56
25	Дайте визначення поняття «руслові наноси»	[1] с.83
26	Дайте визначення поняття «термічний режим річок»	[1] с.99
27	Дайте визначення поняття «тепловий стік»	[1] с.108
28	Назвіть основні чинники наростання товщини льоду	[1] с.114-117
29	Назвіть гіпотези походження підземних вод	[1] с.176
30	В яких стана знаходиться вода у ґрунтах?	[1] с.177-178
31	Дайте визначення поняття « озеро»	[1] с.131
32	Назвіть основні морфометричні характеристики водойм.	[1] с.137-138
33	Назвіть основні динамічні явища в озерах	[1] с.141-144
34	Поясніть процес заболочення водойм	[2] с.206-209
35	Назвіть основні морфологічні характеристики болот	[2] с.209-210
36	Назвіть типи болот	[1] с.168-169
37	Дайте визначення поняття « льодовик»	[1] с.187
38	За яких умов утворюються льодовики?	[1] с.187-189
39	В чому полягає рух льодовиків?	[1] с.189-190
40	Назвіть типи льодовиків	[1] с.190

3.1.3 Питання до модулю ЗМ-ПІ

№з/п	ЗАПИТАННЯ	ЛІТЕРАТУРА
	ЗМ-ПІ	Перелік методичних вказівок до практичних завдань і СРС
1	Як на топографічній карті виділяються границі поверхневого водозбору річки	[6] с.6
2	Як розрахувати довжину річки за топографічною картою?	[6] с.7
3	Дайте визначення поняття «довжина річки» у межах топографічної карти.	[6] с.7
4	Що називають «падінням річки»?	[6] с.7
5	Що таке середній ухил річки?	[6] с.7
6	Як обчислюється середній ухил річки?	[6] с.7-8
7	Що характеризує звивистість річки?	[6] с.8

8	Як розраховують гідрографічну звивистість?	[6] с.8
9	За якими даними будується гідрографічна схема?	[4] с.10
10	Як при практичних розрахунках визначається площа водозбору?	[6] с.8
11	Чому становить площа водозбору?	[6] с.8-9
12	Чим характеризується ступінь насичення території водотоками?	[6] с.9
13	Як розраховується густина річкової мережі?	[6] с.9,13
14	Як будується комплексний графік гідрометеорологічних спостережень?	[4] с.21-22
15	Як впливають фізико-географічні чинники на водний режим річки?	[6] с.15-17
16	Як зробити вибірку характерних витрат і дат для основних фаз водного режиму?	[6] с.22-23
17	Що називають «гідрологічним режимом» водних об'єктів?	[6] с.14
18	Що називають «водним режимом»?	[6] с.17
19	Дайте визначення поняття «Гідрограф стоку»?	[6] с.19
20	Як виконати розчленування гідрографу методом прямого зрізання?	[6] с.19-21
21	Як визначається поверхневий стік по даним гідрографа?	[6] с.24
22	Як визначити об'єм річного стоку та підземного?	[6] с.24-25

3.2. Модуль ЗМ-Л2

- Світовий океан та морфологія океанічних басейнів.
- Склад та основні фізичні властивості морської води.
- Акустичні властивості морської води.
- Взаємодія океану та атмосфери.
- Перемішування та обмін в Океані.
- Хвилі в Океані. Припливи.
- Течії в Океані.
-

У даному силлабусі всі наведені нижче теми модулю 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 (в основному підручник).

В процесі *першого* читання не слід особливо затримуватися на математичних викладеннях, доведеннях рівнянь та формул. Головне - скласти собі загальне уявлення про викладенні питання. Для цього краще розглянути рисунки та підписи під ними. Також було б непогано якимось виділити особливо важкі, або незрозумілі місця; слід також прочитати (полистати) словник в кінці підручника.

У *другому* читанні можна перейти до більш детального вивчення матеріалу, засвоїти теоретичні положення та логіку їх викладення.

Вивчаючи те, чи інше питання необхідно звернути увагу як на якісну сторону викладеного явища, чи процесу (опис явищ, аналіз фізичних факторів, від яких вони залежать, та ін.), так і на кількісну їх оцінку. Це може бути досягнуто самостійною побудовою графічних схем, що приводяться в рекомендованій літературі та уважним знайомством з виведенням формул. Разом з тим, вивчення математичної сторони навчального матеріалу не слід відривати від його фізичної суті. У всякій формулі слід передусім знайти її фізичний сенс.

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.odku.edu.ua/>)).

4. Виконання завдань.

5. Виконання практичних робіт.

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 роботи.

3.2.1. Повчання

Розділ «Гідрологія океану» складається з окремих частин, які логічно пов'язані між собою.

В першій частині «Світовий океан та морфологія океанічних басейнів» розглядаються співвідношення площ материків та океанів у різних півкулях та їх нерівномірне розподілення, яке повинно певним чином впливати на формування кліматично – погодних умов, що існують на Земній кулі. Розглядаються відмінності у структурі океанічної кори та материкової, пояснюється на базі концепції ізостації бімодальний характер розподілення висот поверхні Землі. Основні позиції тектоніки плит дозволяють зрозуміти причини утворення елементів рельєфу дна та його особливості. Також аналізуються відомі причини змін рівня океану різних просторово- часових масштабів (температура, солоність, ерозія, кліматичні тенденції змін співвідношень фазового стану води, особливості геодинамічних процесів).

Частина представлена такими основними темами:

- Співвідношення площ материків та океанів ([1] с. 7);
- Структура океанічної кори та основні елементи рельєфу дна ([1] с. 10);
- Основні позиції тектоніки плит ([1] с. 13);
- Рівень моря в океанічних басейнах ([1] с. 19).

Питання для самоперевірки

1. Чим відрізняється океанічна кора від материкової і чому? Для вірної відповіді на це питання згадайте принцип ізостазії.
2. Що таке літосферні плити і якого типу вони бувають?
3. Що являють собою зони розломів?
4. Розшифруйте слова “спредінг” та “субдукція” і поясніть, які процеси відбуваються в серединно-океанічних хребтах (СОХ) та глибоководних жолобах.
5. Яка швидкість утворення літосферних океанічних плит в зонах СОХ та який вік океанічної кори.
6. Яка температура всередині Землі та порівняйте її з температурою на поверхні Сонця?
7. Зони меж літосферних плит є ослабленими зонами (зони підвищеного проникнення). Чи можуть енергетичні процеси, що відбуваються всередині Землі впливати на процеси в гідросфері, атмосфері та в яких зонах цей вплив найвірогідніший?
8. Чим займається палеоокеанологія та палеокліматологія та як їх використовують для підтвердження теорії тектоніки плит (теорії неомобілізму)?
9. Поясніть, що таке вільна поверхня Світового океану і чому її беруть за точку відліку висот і глибин на Землі?
10. Як впливають на рівень океану довгострокові зміни середньої температури води, солоності ?
11. Як накопичення ерозійного матеріалу чи льоду можуть змінити рівень океану? Опишіть різницю цих ефектів.
12. Періоди інтенсивного розростання (або знищення) дна можуть приводити до змін ємностей басейнів. Як при цьому буде змінюватись рівень Світового океану і чи можна ці зміни віднести до кліматичних?
13. Чим займається палеоокеанологія та палеокліматологія та як їх використовують для підтвердження теорії тектоніки плит (теорії неомобілізму)?

В другій частині розглядається склад та основні властивості води Світового океану

Водна маса Світового океану має певні хімічні, фізичні властивості. З точки зору їх ролі в житті біосфери Землі, океанська вода може розглядатися як рідка багатоелементна руда. З неї добувають куховарську сіль, калієві солі, магній, бром і багато інших елементів та з'єднань. Перше питання, яке виникає у океанолога при ознайомленні зі складом морської води: сприятлива чи ні її солоність для життя? Перш за все океанська вода, як і ґрунт материків, володіє родючістю. Вона завжди містить елементи, які входять в склад їжі морських зелених рослин. І лише фосфати та іноді нітрати можуть бути в недостатній кількості. Їх вміст залежить, в основному, від циркуляції водних мас по вертикалі.

Мінералізація води — неодмінна умова зародження життя і розвитку біоти в океані. Ультра прісна вода, проникаючи в клітини, впливає на них шкідливо: як сильний розчинник, вона змінює склад протоплазми. Прісноводні організми мають різні пристосування, наприклад, у вигляді водонепроникних слизистих покривів, якими «ізолюються» від середовища. В морській солоній воді осмосний тиск майже такий само, як усередині організму, тому сильного обміну між середовищем і тканинами не виникає. З другого боку, розчини високої концентрації, наприклад дуже солоні води озер, лиманів зовсім вбивають життя. Морська ж вода за мінералізацією є оптимальною для життя.

Океаносфера в одних випадках поглинає гази повітря, в інших заповнює їх надолік в тропосфері. Вона виступає у ролі головного регулятора динамічної рівноваги в планетарному газообміні та є одним з важливих чинників, якими визначається постійність складу атмосфери.

Можна сказати, що всі фізичні властивості морської води є «позитивно аномальними» та важливими для існування екосистеми Земля. У II-му розділі ми дізнаємося про те, як основні властивості абсолютно аномальної речовини під назвою «вода» та наслідки мінливості цих властивостей, стосуються роботи земної екосистеми: вплив на земний клімат та океанську біосферу в цілому, на хімічні, фізичні та навіть деякі геологічні процеси.

Частина представлена такими основними темами:

- Будова молекули води. Водневий зв'язок ([1] с. 28);
- Деякі аномальні фізичні властивості води ([1] с. 31);
- Створення водної та сольової маси Світового океану ([1] с. 42);
- Хімічний склад та солоність морської води ([1] с. 43).

Питання для самоперевірки

1. Відносно яких речовин вода, як гідрид, має аномальні властивості?
2. Чому вода є диполь? Для відповіді на це питання спочатку розшифруйте значення слова “диполь”, а потім, використовуючи схематичне зображення, поясніть, яким чином у воді з’являються два різноіменно заряджені полюси.
3. Завдяки чому молекули води можуть взаємодіяти одна з одною? Як називається цей зв’язок?
4. Коротко поясніть, використовуючи свої знання з неорганічної хімії, яке значення для формування аномальних властивостей води має водневий зв’язок, тобто можливість формування асоціацій молекул води з 2-х, 3-х, 4-х і більше. Завдяки чому молекули води можуть взаємодіяти одна з одною? Як називається цей зв’язок?
5. Перерахуйте та поясніть основні аномальні властивості води та їх значення для земної екосистеми.
6. Дайте класичне визначення солоності морської води та одиниці її вимірювання.

7. Сформулюйте закон постійності сольового складу (Дітмара).
8. Які гази в основному розчинені у морській воді і яким чином їх розчинність залежить від солоності та температури?
9. Звідки походять гази, що розчинені в морській воді?
10. Поясніть, чому кисню найбільше у верхньому “діючому шарі” океану та в придонному.
11. Детально зупиніться на особливостях розчинності вуглекислого газу в морській воді. Чому, не дивлячись на дуже малий парціальний тиск його в атмосфері, розчинність CO₂ у сотні разів перевищує розчинність інших газів?
12. Як пов'язана розчинність вуглекислого газу у морській воді з рН води?
13. Намалюйте схему виведення надлишків карбону з атмосфери та захоронення його у вигляді карбонату кальцію.
14. Чи можливий зворотний процес і в яких умовах він може відбуватися? Для цього потрібне глобальне потепління чи похолодання? Якомога ширше опишіть цей стан середовища.
15. Використовуючи відповіді на питання 13, 14 поясніть значення карбонатної системи океану для регуляції кількості вуглекислого газу в атмосфері.
16. Розглядаючи карту сірководневих зон на Земній кулі, поясніть можливі варіанти його походження.
17. Що таке dumping?

В третій частині розглядаються акустичні властивості морської води

Звук – єдиний вид енергії, який розповсюджується в океані на максимальні і дуже великі відстані і яким саме тому можна ефективно досліджувати морське середовище. Звук є його первинною комплексною характеристикою, фізична суть якої не зовсім ясна.

Дотепер вчені, в основному, визначили особливості спектрально – енергетичних характеристик різних джерел звуку в широкому діапазоні частот. Вони наведені в гідроакустичних довідниках та посібниках. В наш час гідроакустики займаються встановленням зв'язків різних характеристик шумів з процесами в океані та на його межах (задачі розпізнавання акустичних образів явищ).

Не дивлячись на досить великі досягнення у практичному використанні гідроакустики, деякі питання, що стосуються розуміння процесів розповсюдження звуку в морі, залишаються відкритими для досліджень та відкриттів. Це стосується насамперед визначення ролі структури води у особливостях розповсюдження звуку, різкого переходу тенденції зміни знаку прискорення звуку на певних глибинах та ін. Особливої уваги заслуговує також питання визначення впливу різної солі та її стану, а не загальної солоності, на швидкість розповсюдження та інтенсивність акустичних хвиль [8].

Розуміння природи звуку та особливостей його розповсюдження в

біологічних тілах, головною складовою частиною яких є вода на клітинному рівні та на рівні органів і систем, допоможе більш правильно, з мінімальним ризиком для людини використовувати гідроакустичний інструмент впливу та досліджень в побуті, медицині та біоекології.

Частина представлена такими основними темами:

- Природа звуку та методи його визначення ([1] с. 60);
- Рефракція звуку в морі ([1] с. 64);
- Затухання (ослаблення) акустичних хвиль в океані ([1] с. 67);
- Морські шуми в Океані ([1] с. 70).

Питання для самоперевірки

1. Дайте визначення явища звуку. Чи можлива передача звуку у вакуумі? Поясніть чому.
2. Згадайте формулу І.Ньютона для визначення швидкості звуку в суцільних пружних середовищах та поясніть її вхідні параметри.
3. Чому неможливе використання точної аналітичної формули І.Ньютона для визначення швидкості звуку у морській воді? (Для обґрунтування відповіді згадайте, що ми не вміємо точно розраховувати густину морської води).
4. За рахунок якого ефекту відбувається супердалеке розповсюдження звуку у, так званому, підводному звуковому каналі (ПЗК)? Намалюйте відповідь схематично.
5. Що таке рефракція звуку? Реверберація?
6. Яким чином можна було б вимірювати глибини в морях та досліджувати океанське середовище за відсутності ехолоту?

В четвертій частині розглядається тема «Взаємодія океану та атмосфери»

Дистанційне зондування Океану відкриває величезні перспективи для встановлення діагнозу та прогнозу погодно - кліматичних умов. Але для цього необхідним є абсолютно новий підхід не тільки до використання супутникової інформації та включення її в уже відомі методи розрахунків, а й, мабуть, досить серйозна перебудова наших теоретичних уявлень про фізичну суть процесів, що протікають в океані. А це в свою чергу приведе до виникнення нових методів, методик, методології в кінці кінців; тобто, до покращення прогнозів стану навколишнього середовища, що є кінцевою ціллю практичного використання наших знань з океанології.

Вважається, що теплообмін океану та атмосфери відбувається за рахунок радіаційного теплообміну, турбулентного, процесів випаровування–конденсації, утворення–танення льоду, горизонтального перенесення тепла течіями. З перерахованих потоків не всі мають однакове значення. На сучасному етапі точність вимірювань в Океані стандартними методами на базі загально прийнятих уявлень та відповідних методик не

дозволяє визначити їх з необхідною достовірністю. Тому на практиці дотепер деякими, так званими, другорядними потоками тепла нехтують. У зв'язку з цим необхідні дослідження, які б допомогли змінити думку про цю другорядність. Наприклад, це стосується ендогенного тепла Землі, значення променевого теплообміну в земній екосистемі, виділення тепла в процесі переходу речовини з розчинного стану у зважений, що часто спостерігається у фронтальних зонах, особливо при перемішуванні річкової та морської води та багато іншого.

Але все - таки можна зробити логічний висновок про те, що найбільші величини має тепло променевого теплообміну. Всі інші процеси трансформують тепло, що надходить від Сонця – єдиного зовнішнього джерела тепла для нашої планети. У IV-му розділі ми розглянемо види тепло - масообміну між океаном та атмосферою та зі здивуванням зрозуміємо, що в цих питаннях дотепер залишається багато неясного як у фізиці процесів обміну так і у питаннях кількісного його визначення. Навіть накопичена супутникова інформація, яка відкрила величезні перспективи для встановлення діагнозу та прогнозу процесів взаємодії та формування погодно - кліматичних умов в реальному масштабі часу, ще не привела до серйозної перебудови наших теоретичних уявлень про фізичну суть процесів, що протікають в океані та у взаємодіючих з ним середовищах.

Частина представлена такими основними темами:

- Поверхневий мікрошар гідросфери Землі ([1] с. 75);
- Тепломасообмін в системі океан – атмосфера ([1] с. 78);
- Складові теплового балансу ([1] с. 79).

Питання для самоперевірки

1. Намалюйте схематично, з пам'яті, як трансформується променеве тепло Сонця в атмосфері, на поверхні Океану, в товщі Океану.
2. Які властивості має skin- шар гідросфери та які функції виконує?
3. Чим відрізняється лід від skin- шару Океану (в будові, функціях)?
4. Коли морський лід буде більш солоний: при швидкому чи повільному процесі льодоутворення?
5. Перерахуйте всі способи теплообміну океану та атмосфери. Який з них найшвидший, тобто має найбільше значення? Для цього запишіть та поясніть закон Стефана - Больцмана.
6. Поясніть, чому турбулентний теплообмін між океаном та атмосферою ще називають контактним, або конвективним? Чи є це коректним?
7. Поясніть своє уявлення про процес випаровування з поверхні океану. Для цього визначтесь, що є необхідною умовою для процесу фізичного випаровування: швидкість вітру чи дефіцит вологості?
8. Що таке "механічне" випаровування?
9. Поясніть поняття «адвекція тепла», «адвекція холоду».
10. Які причини явища адвекції?
11. Які є сучасні методи спостережень за адвективними процесами.

В п'ятій частині розглядається тема „Перемішування та обмін в океані”.

Завдяки нерівномірному нагріванню поверхні нашої планети Сонцем створюється нерівномірність розподілення певних характеристик водного середовища як в горизонтальному так і у вертикальному напрямках. Але, як тільки виникають градієнти властивостей, зразу ж виникають процеси, направлені на вирівнювання цих нерівномірностей у вигляді: і молекулярного, конвективного різних масштабів, турбулентного чи впорядкованого у вигляді вихорів Ленгмюра чи Екманівського потоку. Ці процеси, направлені на вирівнювання, нівелювання у відповідності до закону існування неживої матерії – згладжування, знищення неоднорідностей та приведення системи до стану рівноваги, тобто максимальної ентропії (стану хаосу), тиші, покою, відсутності найменшого руху, тобто смерті системи як індивідуального прояву Природи.

Напруженість процесів створення та знищення градієнтів характеристик в океані змінюються в просторі та часі, що обумовлює і динаміку погодно - кліматичних умов.

Чому океан не є однорідним в горизонтальному та вертикальному напрямках? Яке має значення неоднорідність океанської води для виникнення процесів перемішування і що це за процеси? Що є кінцевим ефектом (метою) будь - якого процесу перемішування? У V-му розділі ви отримаєте у першому наближенні відповіді на всі ці питання.

Частина представлена такими основними темами:

- Формули змішування ([1] с. 93);
- Стійкість шарів ([1] с. 96);
- Частота Вайсяля- Брента ([1] с. 98);
- Види перемішування ([1] с. 99).

Питання для самоперевірки

1. Сформулюйте поняття “стратифікації” та опишіть, яка повинна бути густина часточки води відносно навколишньої, щоб вона почала підніматися? Спускатися? Залишатись на місці?
2. Намалюйте як повинна змінюватись густина води з глибиною, щоб: перемішування не було (стійка стратифікація); перемішування обов’язкове (нестійка стратифікація); та зобразіть нейтральну стратифікацію (однорідне по вертикалі середовище).
3. Перерахуйте всі види перемішування, що існують в океані та дайте коротку характеристику таким: молекулярне, конвективне, диференційно-дифузійна конвекція, турбулентне, вихорі Ленгмюра, Екманівський потік.
4. Які з перерахованих видів перемішування є хаотичними, а які впорядкованими?
5. Чи виникає перемішування в однорідному середовищі? Наведіть приклади.
6. Чому океан не є однорідним в горизонтальному та вертикальному напрямках?

7. Яке має значення неоднорідність океанської води для виникнення процесів перемішування?
8. Що є кінцевим ефектом (метою) будь - якого процесу перемішування?

Шоста частина присвячена темі «Хвилі в Океані»

Хоча розроблено за останнє століття багато теорій, що стосуються різних аспектів виникнення, розвитку, руйнування вітрових хвиль, але і зараз правомірно повторити за видатним дослідником Урселом, що фізичні процеси за допомогою яких вітер генерує хвилі не відомі. Однак, відомо, що більша частина повної кількості руху, що передається від атмосфери до океану, витрачається саме на продукування поверхневих гравітаційних хвиль і лише невелика доля іде на утворення морських течій, тобто на перенесення мас. Таким чином, більше 80% енергії вітру витрачається на формування унікального явища обертання часток води практично за коловими орбітами, тобто майже вхолосту.

Вплив вітру розповсюджується не тільки на верхній шар Океану. Безумовно він розповсюджується і нижче, формуючи внутрішні хвилі. Але вони не передають енергію в глибину а, навпаки, гасять її. І навіть величезні амплітуди внутрішніх хвиль не сприяють розповсюдженню вітрової енергії на великі глибини, бо хвилі швидко гублять стійкість та руйнуються, формуючи фон внутрішньої океанської турбулентності, яка швидко дисипує, перетворюючись у внутрішню енергію води.

Таким чином, можна логічно допустити, що виникнення поверхневих, внутрішніх хвиль - це механізм, який сприяє стабілізації системи океан – атмосфера, зберігає індивідуальність цих середовищ, захищає їх від взаємного руйнівного впливу; в основі цього стабілізаційного механізму лежить зворотний негативний зв'язок.

Зовсім по іншому можна розглядати хвилі цунамі – як реакцію океану на імпульс сейсмічної енергії, яка діє на велику площу дна океану і може описуватись як вільні коливання після одноразової дії.

У Світовому океані є величезні області дна з високою сейсмічністю – сейсмічний пояс Тихого океану, в якому відбувається більше 80% всіх землетрусів, що фіксуються на земній кулі. Донедавна найбільше потерпали від цунамі береги Камчатки, Японії, Курильських та Гавайських островів. Але цунамігенних землетрусів мало – на рік не більше 2- 3 досить відчутних. Інтенсивність цунамі визначається величиною його магнітуди: від –1 (висота цунамі на узбережжі менша 1 м) до 4 (висота підняття води на узбережжі більша 30 м).

В області епіцентру землетрусу в момент виникнення цунамі на глибокій воді має висоту не більше 30 – 60 см при середній довжині хвилі 300 км. Однак, довжини можуть бути досить різними: від найменшої зафіксованої 17 км до 600 км. Звичайно, за такої довжини підняття води у відкритому океані на 50 см абсолютно непомітне. Періоди хвиль, як і їх довжини, збільшуються при віддалені від епіцентру, інколи навіть вдвоє (в середньому періоди 10 - 20 хвилин). Цунамі можуть розповсюджуватися від

епіцентру або концентричними, або направленими хвилями. Причому, до берега приходить спочатку улоговина (підощва), тобто вода відступає від берега, а потім тільки (через півперіоду, тобто десь до 10 хвилин) приходить вертикальний гребінь. Під час підводних землетрусів утворюється три види хвиль: сейсмічні в земній корі, акустичні у воді та цунамі. Цунамі розповсюджуються як довгі хвилі, тому швидкість їх розраховується за відомою простою формулою ($C_f = \sqrt{gH}$), в яку входить тільки глибина, як перемінний параметр. Знаючи місце землетрусу та глибини, складають карти розповсюдження хвиль цунамі. У відкритому океані середні швидкості розповсюдження цунамі знаходяться в діапазоні 400 – 800 км/год. Біля берегів, зі зменшенням глибин за рахунок тертя об дно, швидкість переднього фронту хвилі, що вийшла на мілину, знижується на порядок до 30- 60 км/годину; це приводить до різкого збільшення висоти хвилі при певних морфологічних характеристиках берегової лінії.

У підручнику наведена одна нова фізична модель цунамі, розроблена українськими вченими двадцять років тому, з якою Ви можете ознайомитись. Вона не є абсолютно довершеною, але поки що найкраща,

адже хоча б в першому наближенні логічно та фізично може пояснити ті питання, які інші моделі залишали відкритими: чому саме мілкофокусні землетруси та ті, що відбуваються під глибоководними жолобами, найчастіше викликають цунамі; звідки виникає анізотропність її розповсюдження та як формується фронт хвилі та підхід цунамі до берега фазою відпливу.

Хвилі – одне з найцікавіших явищ Природи. Як вони виникають, зростають, розповсюджуються, як і чому руйнуються, куди дівається величезна енергія хвиль, зібрана ними на безкрайніх просторах Океану? І взагалі, які функції покладені Природою на це унікальне явище?

Уважно прочитайте VI розділ і Ви знайдете відповіді на ці питання.

Частина представлена такими основними темами:

- Перша теорія хвиль (трохоїдальна теорія) ([1] с. 116);
- Вплив глибини моря на фазову швидкість хвилі ([1] с. 120);
- Трансформація хвиль біля берега ([1] с. 121);
- Виникнення та розвиток вітрових хвиль ([1] с. 129);
- Прогноз хвилювання ([1] с. 131);
- Сейші ([1] с. 133);
- Внутрішні хвилі ([1] с. 137);
- Цунамі ([1] с. 141).

Питання для самоперевірки

1. Дайте коротке визначення поняттю «хвиля».
2. Поясніть, чим відрізняється вітрова течія від вітрової хвилі?
3. Яким чином повинні рухатись часточки води, щоб створювати імітацію

- руху у вигляді хвилі? Якщо поступального руху часток води у хвилі нема, то що тоді ми називаємо швидкістю хвилі?
4. Намалюйте схематично хвилю та дайте визначення її основних характеристик.. (довжина, висота, період, швидкість, енергія хвилі.).
 5. На якій глибині хвилі затухають, тобто їх висота (h_z) менша від висоти поверхневої хвилі (h_0) практично у сто разів ($h_z = 0,04 h_0$)?
 6. Від чого залежать розміри вітрових хвиль та чи вміємо ми їх прогнозувати? За якими параметрами?
 7. Перерахуйте види хвиль та дайте визначення таким: внутрішні, поверхневі; стоячі, прогресивні; зиб; сейші, цунамі.
 8. Дайте пояснення поняттю «довга» та «коротка» хвиля. Чи коректно буде запитати: хвиля довжиною 5 м довга; чи коротка?
 9. Від чого залежить швидкість розповсюдження довгих хвиль? Коротких хвиль?
 10. До якого типу хвиль відносяться 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.
 11. Поняття рефракція, дифракція хвиль та на яких глибинах можливі ці процеси?

В сьомій частині розглядається тема «Течії в океані».

Океани і атмосфера – рідкі середовища, в яких рух виникає під дією сил декількох типів, одна з яких – загадкова сила Коріоліса. У цьому розділі спочатку дуже спрощено опишемо ці сили, що впливають на рух води. В результаті зрозуміємо, що вода в океанах тече не вниз по схилу підняття, а огинає його.

Детальний розгляд теорії вітрових течій Екмана, що була створена ще на початку двадцятого століття завдяки допитливості та тонкій логіці Ф. Нансена, спочатку наштовхне нас на думку про її універсальність, тобто правильність при поясненні таких явищ як екваторіальна підповерхнева протитечія в Тихому океані (течія Кромвелла), апвелінг на екваторі в Тихому океані, явище Ель – Ніньо та ін. Однак більш детальний і сучасний «дистанційний» погляд на загальну циркуляцію покаже величезні перспективи в подальших дослідженнях і уточненнях найвідомішої моделі. Система дистанційних супутникових спостережень відслідковувати динаміку верхнього шару Океану практично в реальному масштабі часу. А це в свою чергу вже призвело до фіксації неочікуваних ефектів в ньому, які важко пояснити усталеними науковими уявленнями про причини формування та розвиток апвелінгів та течій, системи квазіпостійної циркуляції в океані. Процес перегляду цих уявлень вже почався і в недалекому майбутньому ми будемо свідками виникнення нових гіпотез та теорій, більш досконалих та достовірних, за допомогою яких можна буде відслідковувати тенденції розвитку певних явищ та змін погодно- кліматичних умов, давати достовірні прогнози їх розвитку в майбутньому, що є одним з важливих практичних

результатів наукових досліджень.

Частина представлена такими основними темами:

- Причини виникнення течій ([1] с. 171);
- Теорія вітрових течій Екмана ([1] с. 178);
- Деякі додаткові аспекти екманівської теорії ([1] с. 182);
- Загальна циркуляція води у Світовому океані ([1] с. 193).

Питання для самоперевірки

1. Які основні сили беруть участь у формуванні дрейфової течії в ідеалізованій моделі Екмана?
2. Опишіть два типи умов, при яких може виникнути горизонтальна сила тиску, що діє на частинку рідини в товщі океану.
3. Під яким кутом до вітру направлена поверхнева течія в глибокому морі?
4. Під яким кутом до вітру направлений повний потік (векторна сума течій від поверхні до глибини тертя)?
5. Чому, коли море мілке, течія направлена майже за вітром?
6. Що таке «глибоке», «мілке» море з точки зору вітрової течії?
7. Коротко, в загальних рисах опишіть систему загальної циркуляції в північній частині Атлантичного океану, Тихого океану.
8. Чим відрізняється циркуляція води в південних частинах цих океанів.
9. Що таке «холодна» течія, «тепла»? Чи можна стверджувати, що течія з температурою води 15°C тепла? Холодна? В чому некоректність питання?
10. Використовуючи які дані можна фіксувати положення поверхневих течій в реальному масштабі часу (протягом години, доби)?

4. ПИТАННЯ ДО ЗАХОДІВ ПОТОЧНОГО, ПІДСУМКОВОГО ТА СЕМЕСТРОВОГО КОНТРОЛЮ

4.1 Тестові завдання для модульної контрольної роботі ЗМ-Л1

№	Тестові завдання	Основна література, сторінки
1	Запишіть рівняння водного балансу для океану	[2] с. 24
2	Які основні морфометричні характеристики річок Ви знаєте і як вони виражаються (формули)?	[1] с.42
3	Яка температура називається «критичною»?	[1] с.22
4	Дайте визначення «річкова долина»	[2] с.35
5	Укажіть рівняння водного балансу для внутрішнього стоку.	[2] с. 24
6	Основні розділи науки «гідрологія суші»	[1] с. 9, [2] с. 5-6
7	Що таке «водний баланс»?	[1] с. 14, [2] с. 24-5
8	Що таке «водна екосистема»?	[1] с. 13-14
9	Що називають річкою?	[1] с. 35-36, [2] с. 27-27
10	Укажіть рівняння водного балансу земної кулі	[1] с. 24
11	Що таке кругообіг води в природі?	[1] с. 15-16, [2] с. 13, 21-22
12	Дайте визначення річковому басейну	[2] с. 31-32, [1] с. 43-45
13	Що називають річковим руслом?	[1] с.49, [2] с. 37
14	Що називають потрійною точкою?	[1] с. 21-22
15	До характерних руслових утворень відносяться	[1] с. 52 [2] с.38-40
16	Що вивчає гідрологія?	[1] с. 8-9,

		[2] с. 4-6
17	Що є поперечний переріз русла?	[1] с. 51
18	Які головні морфометричні характеристики річкового басейну Ви знаєте?	[2] с. 31-33, [1] с. 43-45
19	Що таке гідрографічна мережа?	[1] с. 33-34, [2] с. 26-31
20	Види русла річки	[1] с. 49-50,
21	Що таке абіотичні і біотичні чинники?	[1] с.13-14
22	Укажіть рівняння водного балансу річкового водозбору	[2] с. 107-108
23	Перерахуйте фази водного режиму	[1] с. 55-57
25	У яких агрегатних станах може перебувати вода?	[1] с.21
26	Які типи боліт існують?	[1] с.168-169, [2] с. 210
27	Укажіть стокові характеристики	[1] с.69-71
28	Дайте характеристику стоку	[1] с.69
29	Дайте визначення поняття «шар стокуУ»	[1] с.70
30	Дайте визначення поняття «об'єм стоку W»	[1] с.69
31	Які типи долин розрізняють за характером поперечного профілю?	[2] с. 35-36
32	Дайте визначення поняття «естуарій» і «дельта»	[1] с.26-27
33	Що собою уявляє льодовик	[2] с. 196-197
34	Що називають «водним режимом річок»?	[1] с. 55
35	Що називають озером?	[1] с.131-113
36	Укажіть фази льодового режиму	[1] с.109-73
37	Дайте визначення поняття «Норма стоку»	[1] с.74-75, [2] с. 129-130
38	Що таке терморезим річки?	[1] с. 99-100
39	У яких станах знаходиться вода у ґрунтах?	[1] с.177-178
40	Що називають заболоченими землями?	[1] с.184

4.2 Тестові завдання для модульної контрольної роботи ЗМ-Л2

№	Тестові завдання	Основна література, сторінки
1	Лід, що утворився з прісної чи морської води:	[1] с. 27-31
2	Лагуна, бухта, фіорд – це місцеві назви:	[1] с. 7-25
3	З якою швидкістю утворюється нова океанічна кора в зонах серединно-океанічних хребтів (COX) океанського дна:	[1] с. 7-25
4	Яка максимальна відносна прозорість чистої океанської води?	[1] с. 76-91
5	Що таке альbedo морської поверхні?	[1] с. 76-91
6	Чим вимірюється відносна прозорість морської води?	[1] с. 76-91
7	Стояча хвиля – це:	[1] с. 117-141
8	Прогресивна хвиля – це хвиля:	[1] с. 117-141
9	Внутрішні хвилі – це:	[1] с.117-141
10	Середня довжина хвилі цунамі	[1] с.143-154
11	Висота хвилі цунамі над епіцентром:	[1] с.143-154
12	До берега хвилі цунамі приходять:	[1] с.143-154
13	Вихорі Ленгмюра – це:	[1] с.94-114
14	Що таке damping?	[1] с.7-25
15	Які речовини відносять до біогенних для морського середовища (тих, що підвищують урожайність акваторій):	[1] с.43-59
16	Океанічна кора має товщину відносно материкової:	[1] с.7-25
17	Температура замерзання прісної води 0 ⁰ С. При збільшенні солоності температура замерзання:	[1] с. 27-31.
18	Коротка хвиля (λ) – це хвиля, що рухається в басейні, глибина якого (H):	[1] с.117-154.
19	Чим більша солоність морської води:	[1],с. 42-58
20	Скільки солі буде в 2 кг морської води, якщо її солоність 20 ‰?	[1] с.42-58.

21	Температура найбільшої густини прісної води 4 ⁰ С. При збільшенні солоності температура найбільшої густини:	[1] с.198-201
22	Яка швидкість розповсюдження звуку у морській воді?	[1] с.61-74
23	Чи можлива рефракція (викривлення) звуку у однорідному морському середовищі?	[1] с. 66-69
24	Яка з відомих видів енергії в океані передається на найбільші відстані (найменше згубає)?	[1] с.61-74
25	Яким чином вимірюються глибини в океані, за допомогою:	[1] с. 61-74
26	Нафтова пляма на поверхні вод (слік) рухається:	[1] с.43-58
27	Що таке солоність морської води?	[1] с.42-58
28	Визначте з перерахованих, які хвилі короткі відносно глибини басейну. Глибина басейну (H) 10 м:	[1] с.117-154
29	Визначте з перерахованих, які хвилі довгі відносно глибини басейну. Глибина басейну (H) 10 м:	[1] с.117-154
30	Швидкість руху коротких хвиль (тих, що не відчувають тертя об дно) визначається за формулою:	[1] с.117-154.
31	Вітрові течії в південній півкулі відхиляються від напрямку вітру, що їх збудив:	[1] с.173-201
32	Вітрові течії в північній півкулі відхиляються від напрямку вітру, що їх збудив:	[1] с.173-201
33	Причиною вітрових течій є:	[1] с.173-201
34	Хвиля – це :	[1] с.117-122
35	Течія – це :	[1] с.173-185
36	Тепла течія – це :	[1] с.173-201
37	Холодна течія – це :	[1],с. 173-201.
38	Температура течії +16°. Температура навколишньої води +19°. Ця течія:	[1] с.173-201,
39	Як рухаються часточки води при проходженні хвилі?	[1] с.117-123
40	Зиб – це:	[1] с.131-135.
41	Швидкість вільних вітрових хвиль зибу:	[1] с.131-135.
42	Розрахунки густини морської води за формулами Лінейкіна, Мамаєва, Океанографічними таблицями чи іншими рівняннями стану :	[1] с.27-42.
43	Сейші – це:	[1] с.135-139.

44	Припливоутворююча сила – це:	[1] с.156-160.
45	Що не враховується у формулах для розрахунків густини морської води (Лінсейкіна, Мамаєва та ін.)?	[1] с.27-42.
46	Які параметри морського середовища використовуються у формулах для розрахунку густини морської води (Лінсейкіна, Мамаєва та ін.)?	[1] с.27-42.
47	Який спосіб перемішування в Океані з перерахованих найшвидший?	[1] с.94-114.
48	Цунамі хвилі:	[1] с.143-154.
49	Що таке звук?	[1] с.61-66.
50	Стратифікація морської води – це зміна її:	[1] с.95-101.
51	Звідки у глибоководний придонний шар морської води потрапляють такі гази як кисень, азот, сірководень, вуглекислий, метан?	[5] с. 60-70
52	Адіабатичний процес в морі – це процес, що здійснюється	[5] с. 81-82
53	Потенційна температура морської води – це:	[5] с. 81-82
54	Температура морської води in situ – це:	[5] с. 79-82
55	Чи відбувається ущільнення при змішуванні двох водних мас?	[5] с. 84-85
56	Чим більша температура морської води:	[5] с. 60-70
57	Що таке море?	[5] с. 15-20
58	Чому загальну солоність морської води можна визначити, наприклад, тільки за кількістю хлору в 1 кг води?	[5] с. 65-70
59	Вода Чорного моря, яка має солоність набагато меншу океанської (близько 20‰), відноситься до типу:	[5] с. 65-70
60	Чому розчинність CO ₂ у морській воді у сотні разів перевищує розчинність кисню?	[5] с. 65-70
61	Де в будь – яку пору року розчинність кисню у поверхневому шарі води буде більша (допускаючи , що солоність приблизно однакова і близька до океанської, десь 35‰)?	[5] с. 65-70

4.3 Перелік питань до усного опитування для ЗМ-П2

1. Що таке рівняння стану морської води.
2. Що таке структура води та яким чином вона впливає на формування аномальних властивостей води?
3. Яку максимальну похибку у розрахунки густини морської води може внести неврахування структурованості молекул води?
4. Пояснити, чому розрахована за різними формулами густина морської води при одних і тих самих значеннях температури та солоності на стандартних горизонтах ніколи не співпадає?
5. Наведіть приклади максимальної різниці в розрахунках густини, зроблених Вами на певних горизонтах (використайте для цього побудовані Вами графіки).
6. Яке значення і в яких гідро-гео-екологічних чи інших задачах має неточність розрахунків густини морської води?
7. Яким чином можна визначити точно розподіл густини морської води з глибиною?
8. Що таке взагалі температура і що таке потенційна температури води.
9. Якщо порівняти графіки розподілу потенційної температури та температури $t_{winsitu}$, чому графіки з глибиною розходяться.
10. Для чого потрібно взагалі визначати потенційну температуру води?
11. Дайте визначення явища звуку. Чи можлива передача звуку у вакуумі? Поясніть чому.
12. Згадаючи проблеми, що існують при визначенні щільності морської води поясніть, чому не можна використовувати точну аналітичну формулу І.Ньютона для розрахунку швидкості звуку у воді?
13. Який вид енергії і чому розповсюджується у воді на максимальні відстані?
14. За рахунок якого ефекту відбувається супердалеке розповсюдження звуку у так званому підводному звуковому каналі (ПЗК)? Намалюйте відповідь схематично на Вашому графіку.
15. Поясніть поняття рефракції в принципі, а потім стосовно акустичної хвилі, використовуючи визначення звукового променя. При поясненні обов'язково скористайтесь можливістю зобразити це явище за допомогою побудованих Вами графіків (графіку).
16. Чи можливе явище рефракції звуку в однорідному середовищі?
17. Поясніть, чому на певній глибині швидкість звуку перестає зменшуватися, і змінює тенденцію на збільшення? (Розгляньте для обґрунтування відповіді на питання і комплексного його аналізу графіки розрахованої Вами зміни густини води, від якої, безумовно, залежить швидкість розповсюдження звуку у морській воді).
18. Дайте науково обґрунтовану відповідь, чому морські тварини є найбільш мовчазними з усіх представників фауни Землі.
19. Чи може впливати звук позитивно, негативно на навколишнє середовище? Наведіть приклади. Зупиніться на можливих негативних наслідках ультразвукової діагностики, чи ехоофтальмології, виходячи з розуміння природи звуку як хвилі зміни тиску.

4.4. Тестові завдання до залікової контрольної роботи розділ «Гідрологія суші»

№	Тестові завдання	Основна література, сторінки
1	Дайте визначення поняття «наука гідрологія»	[2] с.4
2	Що вивчає гідрологія?	[1] с.7
3	Які типи кругообігу води Ви знаєте?	[1] с.12
4	Запишіть рівняння водного балансу для земної кулі?	[2] с. 24
5	Дайте характеристику визначення «поверхневий натяг»	[1] с.27
6	З чого складається річкова система?	[1] с.38-39
7	Чим характеризується річкова система?	[1] с. 42
8	За якими даними можна побудувати гідрографічну схему?	[1] с.42
9	Запишіть формулу, за якою визначається ухил річки	[1] с.42
10	Які види руху води Ви знаєте?	[1] с.68
11	Як характеризується стік під час обчислення?	[1] с. 69
12	Як визначається модуль стоку?	[1] с. 69-70
13	Запишіть формулу Шезі?	[1] с.68
14	Дайте характеристику коефіцієнта Шезі	[1] с.68-69
15	Дайте характеристику норми стоку	[1] с.74-75, [2] с. 129-130
16	Назвіть морфологічні характеристики озерних улоговин?	[1] с. 135-136
17	Назвіть морфологічні характеристики боліт?	[1] с.167-168
18	Запишіть закон Дарсі?	[1] с.181-182
19	Що таке режеляція та пластичність льоду?	[1] с.189
20	Перерахуйте типи льодовиків та дайте їм характеристику	[1] с. 190

4.5 Тестові завдання до залікової контрольної роботи розділ «Гідрологія океану»

№	Тестові завдання	Основна література, сторінки
1	Що таке стоячі хвилі?	[1] с. 116
2	Що таке прогресивні хвилі?	[1] с. 116
3	Що таке внутрішні хвилі?	[1] с. 137
4	Яка середня довжина хвилі цунамі	[1] с. 43
5	Які гази в основному розчинені у морській воді і яким чином їх розчинність залежить від солоності та температури?	[1] с. 43
6	Яку форму має фронт хвилі цунамі коли вона приходить до берега?	[1] с. 141
7	За якою формулою визначається швидкість руху коротких хвиль?	[1] с. 116
8	Що таке короткі хвилі?	[1] с. 120
9	Що таке зиб?	[1] с. 129
10	Що таке сейші?	[1] с. 133
11	Дайте визначення, що таке припливоутворююча сила?	[1] с. 137
12	Яка періодичність океанських припливів?	[1] с. 137
13	Яка довжина припливної хвилі на екваторі?	[1] с. 137
14	Що таке цунамі?	[1] с. 141
15	Яка максимальна висота океанського припливу у Світовому океані?	[1] с. 137
16	Коли висота припливів найбільша?	[1] с. 137
17	Що таке довгі хвилі відносно глибини басейну?	[1] с. 120
18	На якій мінімальній глибині хвиля, певної довжини практично затухає?	[1] с. 120
19	Що таке квадратура?	[1] с. 120
20	Від чого залежить швидкість довгої хвилі?	[1] с. 120
21	Чим відрізняється вітрова течія від вітрової хвилі?	[1] с. 171
22	Яким чином повинні рухатись часточки води, щоб створювати імітацію руху у вигляді хвилі?	[1] с. 116
23	Якщо поступального руху часток води у хвилі нема, то що тоді ми називаємо швидкістю хвилі?	[1] с. 116

24	На якій глибині хвилі затухають, тобто їх висота (hz) менша від висоти поверхневої хвилі (h_0) практично у сто разів ($hz = 0,04 h_0$)?	[1] с. 120
25	Перерахуйте види хвиль та дайте визначення таким: внутрішні, поверхневі; стоячі, прогресивні; зиб; сейші, цунамі.	[1] с. 120
26	Від чого залежать розміри вітрових хвиль та чи вміємо ми їх прогнозувати? За якими параметрами?	[1] с. 131
27	Дайте пояснення поняттю «довга» та «коротка» хвиля.	[1] с. 129
28	Від чого залежить швидкість розповсюдження довгих хвиль? Коротких хвиль?	[1] с. 129
29	До якого типу хвиль відносяться 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.	[1] с. 141
30	Поняття рефракція, дифракція хвиль та на яких глибинах можливі ці процеси?	[1] с. 120
31	Скільки разів на добу виникає приплив і скільки - відплив?	[1] с. 137
32	Коли припливи найбільші: коли Місяць вповні, новий, чи коли спостерігається його половина?	[1] с. 137
33	Яка довжина припливної хвилі?	[1] с. 137
34	Які основні сили беруть участь у формуванні дрейфової течії в ідеалізованій моделі Екмана?	[1] с. 178
35	Під яким кутом до вітру направлена поверхнева течія в глибокому морі?	[1] с. 178
36	Під яким кутом до вітру направлений повний потік (векторна сума течій від поверхні до глибини тертя)?	[1] с. 178
37	Чому, коли море мілке, течія направлена майже за вітром?	[1] с. 182
38	Що таке «глибоке», «мілке» море з точки зору вітрової течії?	[1] с. 121
39	Серед основних забруднювальних речовин, які найбільш небезпечні для морської води, біоти, океану в цілому, екосистеми Земля?	[1] с. 43

ЛІТЕРАТУРА ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦІПЛІНИ

Основна література з гідрології суші:

1. Гопченко Є.Д., Крес Л.Є., Романчук М.Є. Гідрологія (суші): Конспект лекцій. Одеса: Екологія, 2008. 193 с.
2. Гопченко Є.Д., Гушля О.В. Гідрологія суші з основами водних меліорацій: Навчальний посібник. Київ: ІСДО, 1994. 296 с.
3. Вишневський В.І. Річки і водойми України. Стан використання: Монографія. Київ: Віпол, 2000. 376 с.

Додаткова література з гідрології суші:

1. Богословский Б.Б., Самохина А.А., Иванов К.Е., Соколов Д.П. Общая гидрология. Ленинград: Гидрометеиздат, 1984. 422 с.
2. Белоус Г. М. Вплив господарської діяльності на водні ресурси України. - Київ.: Наукова думка, 1999. 211 с.
3. Владимиров А. М. Гидрологические расчеты. Ленинград., 1990. 365 с.
4. Водный кодекс Украины. Київ., 2000. 36 с.
5. Коненко Г. Д. Гідрологія ставків і малих водоймищ України, — Київ.: Наукова думка, 1991. 350 с.
6. Яцик А.В., Бишовець Л.Б., Богатов Є.О. Малі річки України. Довідник. За ред. А. В. Яцика. Київ.: Урол 1991. 294 с.
7. Хільчевський В. К. Водопостачання і водовідведення: гідроекологічні аспекти. Київ.: Київський університет, 1998. 245 с.
8. Стрельца Б.И. Справочник по водным ресурсам . Под ред. Стрельца Б.И. Київ: Урожай, 1987. 304 с.
9. Яцык А. В. Экологические основы рационального водопользования. Київ.: Генеза, 1997. 640 с.
10. Хільчевський В. К., Ободовський О.Г., Гребінь В.В. Загальна гідрологія: Підручник Київ.: Київський університет, 2008. 399 с.
11. Швєбс Г.І., Ігошин М.І. Каталог річок і водойм України: Навчально-довідковий посібник. Одеса: Астропринт, 2003. 392 с.
12. Ющенко Ю.С., Гринь Г.І. Загальна гідрологія: Навчальний посібник. Чернівці: Зелена Буковина. 2005. 368 с.
13. www.library-odeku.16mb.com
14. Самохин А.А., Соловьев Н.Н., Догановский А.М. Практикум по гидрологии. Ленинград: Гидрометеиздат, 1980. 296 с.

15.Чеботарев А.И.Общая гидрология:Учебник. Ленинград: Гидрометеиздат,1975.544 с.

***Перелік методичних вказівок до практичних завдань і СРС
з гідрології суші:***

1. Гопченко Є.Д., Романчук М.Є. Методичні вказівки до літньої практики для студентів II курсу природоохоронного факультету з дисципліни “Гідрологія”: Одеса, ОДЕКУ, 2006. 36 с.
2. Лучшева А.А. Практическая гидрология. Ленинград.:Гидрометеиздат, 1976. 303с.
3. Самохин А.А. и др. Практикум по гидрологии. Ленинград.:Гидрометеиздат, 1980. 296 с.
4. Романчук М.Є.Збірник методичних вказівок до практичних робіт з дисципліни “Гідрологія” для студентів II курсу природоохоронного факультету: Одеса, ОДЕКУ, 2006. 27 с.
4. Електронна бібліотека ОДЕКУ www.library-odeku.16mb.com
5. Репозитарій ОДЕКУ <http://eprints.library.odeku.edu.ua/>
6. Бурлуцька М.Е., Шаменкова О.І. Методичні вказівки до практичних робіт по дисципліні «Гідрологія(суші та океану)» (Частина «Гідрологія суші») для студентів II курсу денної форми навчання спеціальності «Екологія».Одеса,ОДЕКУ,2017. 28с.

**Основна література
з гідрології океану**

1. Михайлов В.І., Кучеренко Н.В. «Спеціальні розділи фізичної океанології» - Одеса, 2011, 140 с.
2. Суховій В.Ф. Фізична океанологія / Суховій В.Ф. – Одеса: АО БАХВА, 2001. – 315 с.

Перелік методичних вказівок до практичних завдань і СРС

1. Репозитарій бібліотеки ОДЕКУ: <http://eprints.library.odeku.edu.ua/>
2. Океанографические таблицы. - Л.: ГМИ, 1975. 540 с.
3. Монюшко М.М. Збірник методичних вказівок до практичних робіт з дисципліни «Гідрологія океану» / Одеса: ОДЕКУ, 2017. 30 с.
4. Кучеренко Н.В., Монюшко М.М. Збірник методичних вказівок до самостійної роботи студентів з дисципліни «Гідрологія океану» /Одеса: ОДЕКУ, 2012. 27 с.

Додаткова література

1. Айзатулин Т.А. и др. Океан. Фронты, дисперсии, жизнь. – Л.: Гидрометеоздат, 1984. 192 с.
2. Алекин О.А., Ляхин Ю.И. Химия океана. – Л.: Гидрометеоздат, 1984. 343 с.
3. Дитрих Г. Калле К. Общее мореведение. – Л.: Гидрометеоздат, 1961. 461 с.
4. Истошин Ю.В. «Океанология». – Л. Гидрометеоздат, 1969. 470 с.
5. Жуков Л.А. «Общая океанология». – Л. Гидрометеоздат, 1976. 374 с.
6. Егоров Н.И. «Физическая океанология». – Л. Гидрометеоздат, 1974. 394с.
7. Нешиба С. Океанология. – М.: Мир, 1991. 413 с.
8. Хорн М. «Морская химия». – М., 1974. 280 с .

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Інтегральна відомість № _____ оцінки знань студентів по модулях

Кафедра Гідрології суші

Факультет Природоохоронний

Рік навчання 2

Група Е-19

Семестр 3

Дисципліна Гідрологія суші та океану (гідрологія суші)

Максимальна кількість балів: 100, за теоретичну частину 80, за практичну частину 20

Прізвище та ініціали викладача Бурлуцька Марія Едуардівна

№№	Прізвище та ініціали студента	Оцінки модульного контролю								Інтегральні оцінки							
		Теоретична частина				Практична частина				Теоретична частина		Практична частина		Загальна оцінка		4-х бал. система	За шкалою ECTS
		М1	М2	М3	М4	М1	М2	І3	М4	бали	%	бали	%	бали	%		
			80		-		20	-	-								

« » 20 р.

« » 20 р.

Викладач М.Е.Бурлуцька

Завідувач кафедри Ж.Р.Шакірманова