

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ І. І. МЕЧНИКОВА  
Кафедра морської геології, гідрогеології, інженерної геології та палеонтології



“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Директор з науково-педагогічної роботи

Майя НІКОЛАЄВА

09

2022 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

ВК2.1 Морська геологія

(назва навчальної дисципліни)

Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

Галузь знань: Природничі науки

Спеціальність: 103 «Науки про Землю»

Освітньо-професійна програма: Науки про Землю

ОНУ  
2022

Робоча програма навчальної дисципліни «Морська геологія». – Одеса: ОНУ, 2022. – 19 с.

Розробник:

Федорончук Н.О., кандидат геологічних наук, доцент, доцент кафедри морської геології, гідрогеології, інженерної геології та палеонтології

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри морської геології, гідрогеології, інженерної геології та палеонтології

Протокол № 1 від "01" 09 2022 р.

Завідувач кафедри [підпис] ( Євген ЧЕРКЕЗ )

Ї погоджено із гарантом ОПП «Науки про Землю»

[підпис] ( Тетяна КОЗЛОВА )

Схвалено навчально-методичною комісією (НМК) геолого-географічного факультету

Протокол № 1 від "2" 09 2022 р.

Голова НМК [підпис] ( Віталій СИЧ )

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри \_\_\_\_\_

Протокол № \_\_\_\_\_ від " \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ (підпис) ( \_\_\_\_\_ ) (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри \_\_\_\_\_

Протокол № \_\_\_\_\_ від " \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ (підпис) ( \_\_\_\_\_ ) (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

### 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		<i>Очна форма навчання</i>	<i>Заочна форма навчання</i>
Загальна кількість: кредитів – 5 годин – 150 залікових модулів – 2 змістових модулів – 2	Галузь знань <u>10 Природничі науки</u> (шифр і назва)  Спеціальність <u>103 Науки про Землю</u> (код і назва)  Рівень вищої освіти: <u>Перший (бакалаврський)</u>	Вибіркова	
		<i>Рік підготовки:</i>	
		3-й	
		<i>Семестр</i>	
		5-й	
		<i>Лекції</i>	
		36 год.	
		<i>Практичні, семінарські</i>	
		24 год.	
		<i>Лабораторні</i>	
		Не передбачено	
		<i>Самостійна робота</i>	
		90 год.	
<b>Форма підсумкового контролю:</b> іспит			

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета дисципліни** - вивчення студентами-геологами головних особливостей будови земної кори під Світовим океаном, ендегенних і екзогенних рельєфоутворюючих процесів, осадкоутворення в океанах і морях, основних рис рельєфу узбереж, підводних околиць материків, перехідних зон, серединно-океанічних хребтів, ложа океану як планетарних морфоструктур земної поверхні, проблеми походження та історії океану. Дисципліна покликана завершити формування у студентів комплексного уявлення про Світовий океан як про цілісний природний об'єкт.

**Завдання дисципліни:** Одне з основних методологічних положень, що лежить в основі концепції цієї дисципліни, полягає в уявленні про єдність природи Землі, про зв'язки через систему глобальних кругообігів речовини та енергії процесів рельєфоутворення на суші і на дні океану як частини фізико-географічного процесу планети. Океан як складна система впливає на сукупність геолого-геоморфологічних процесів в його межах і сам, у свою чергу, відчуває їх вплив. Це чітко проявляється в закономірностях просторової структури і океану, і його дна і простежується в еволюції Світового океану. Звідси випливає ще одна задача курсу - привнести в професійний світогляд майбутніх геологів уявлення про незворотність та направлений розвиток природних процесів. Студентів необхідно познайомити зі способами отримання інформації про підводний рельєф і будову надр, а також сферою практичного використання цих даних. Таке знайомство покликане показати майбутнім геологам можливість спеціалізації в сфері взаємодії пошукової геології та морської геології, що розширює поле їхніх професійних можливостей. У заключному розділі розглядаються питання походження та історії Світового океану, які вводять студентів у коло загальних проблем наук про Землю. Таким чином, дана дисципліна відіграє велику роль у формуванні природничо-наукового світогляду майбутніх фахівців-геологів.

Процес вивчення дисципліни спрямований на формування елементів наступних **компетентностей:**

а) загальних (ЗК):

- **ЗК 04.** Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
- **ЗК 08.** Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- **ЗК 11.** Прагнення до збереження природного навколишнього середовища.

б) спеціальних (фахових) (ФК):

- **ФК 01.** Знання та розуміння теоретичних основ наук про Землю як комплексну природну систему.
- **ФК 03.** Здатність здійснювати збір, реєстрацію і аналіз даних за допомогою відповідних методів і технологічних засобів у польових і лабораторних умовах.
- **ФК 04.** Здатність застосовувати кількісні методи при дослідженні геосфер
- **ФК 06.** Здатність інтегрувати польові та лабораторні спостереження з теорією у послідовності: від спостереження до розпізнавання, синтезу і моделювання.
- **ФК 07.** Здатність проводити моніторинг природних процесів.
- **ФК 08.** Здатність самостійно досліджувати природні матеріали (у відповідності до спеціалізації) в польових і лабораторних умовах, описувати, аналізувати, документувати і звітувати про результати
- **ФК 10.** Здатність ідентифікувати та класифікувати відомі і реєструвати нові об'єкти у геосферах, їх властивості та притаманні їм процеси.
- **ФК11.** Здатність виконувати морські геологічні, гідрогеологічні та інженерно-геологічні дослідження та використовувати їх результати для оцінки стану природних та антропогенних об'єктів і процесів у літосфері та підземній гідросфері

**Програмні результати навчання.**

Кінцеві програмні результати навчання (ПР), формуванню яких сприяє навчальна дисципліна «Морська геологія»:

- **ПР 04.** Використовувати інформаційні технології, картографічні та геоінформаційні моделі в області наук про Землю.

- **ПР 05.** Вміти проводити польові та лабораторні дослідження
- **ПР 07.** Застосовувати моделі, методи і дані фізики, хімії, біології, екології, математики, інформаційних технологій тощо при вивченні природних процесів формування і розвитку геосфер.
- **ПР 08.** Обґрунтовувати вибір та використовувати польові та лабораторні методи для аналізу природних та антропогенних систем і об'єктів
- **ПР 10.** Аналізувати склад і будову геосфер (у відповідності до спеціалізації) на різних просторово-часових масштабах.
- **ПР 11.** Впорядковувати і узагальнювати матеріали польових та лабораторних досліджень.
- **ПР 15.** Уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

*знати:*

- основні особливості будови земної кори та рельєфу дна океану;
- методи морських геологічних досліджень;
- основи гідрології океанів та морів;
- процеси океанічного осадкоутворення;
- класифікація морських відкладів
- характеристики сучасних морських відкладів, їх склад, будову, умови залягання;
- характеристики коріних порід дна морів і океанів, їх склад, будову, умови залягання;
- закономірності розміщення донних відкладів;
- основні типи корисних копалин дна морів та океанів, закономірності їх розміщення.

*вміти:*

- визначати рельєф дна океанів;
- аналізувати ендегенні та екзогенні процеси в океані та зіставляти їх з геологічною будовою океанів і морів;
- аналізувати зв'язок геологічної будови океанів та морів з глобальними структурами кори і літосфери Землі;
- показати на карті положення основних морфоструктурних елементів Світового океану;
- показати на карті положення та основні морфоструктурні елементи крайових та внутрішніх морів.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 150 годин, що становить 5 кредити ЄКТС.

### **Зміст навчальної дисципліни**

**Змістовий модуль 1.** Основні положення і методи морської геології. Геологічні процеси у Світовому океані. Морські відклади.

**Тема 1.** Введення. Мета, завдання та основні проблеми морської геології. Історія та методи морських геологічних досліджень.

Короткий нарис історії геологічної та геоморфологічної вивченості дна Світового океану. Методи геологічного та геоморфологічного вивчення дна океану, способи інтерпретації результатів досліджень: види сучасного ехолотування, геофізичні методи, ґрунтовий пробовідбір, глибоководне буріння, зйомка дна підводними населеними апаратами. Основні області практичного використання даних морської геології. Основні напрямки вивчення дна океану, їх стан. Пошуки і видобуток корисних копалин на дні океану. Забезпечення проектування, будівництва і експлуатації підводних інженерних споруд і комунікацій

(підводні кабельні лінії, трубопроводи). Дослідження морського дна в навігаційних цілях. Світовий океан та глобальні проблеми людства.

**Тема 2.** Основні риси рельєфу і геологічної будови дна Світового океану.

Крупні риси рельєфу дна океану і гіпсографічна крива. Батиметричні зони Світового океану. Основні морфометричні характеристики Світового океану та його частин. Типи і будова земної кори в межах океану. Підводна окраїна материків і її складові елементи (шельф, материковий схил і підніжжя). Перехідна зона і її складові елементи (глибоководні котловини окраїнних морів, острівні дуги, глибоководні жолоби). Планетарна система серединно-океанічних хребтів і підняття, їх осьові і флангові зони. Ложе океану, його котловини і підняття. Класифікація найбільших підрозділів рельєфу Землі - геотектур і планетарних морфоструктур. Короткі відомості про геофізичні поля в океані. Основні риси глобального морфоструктурного плану і положення океанів.

**Тема 3.** Фактори, що формують рельєф і геологічна будова дна океану.

Космічні і планетарні фактори. Ендогенні фактори. Джерела енергії ендогенних процесів. Вертикальні і горизонтальні рухи земної кори в океанах. Видимі прояви ендогенних процесів - землетруси і вулканізм у Світовому океані. Основні положення тектоніки літосферних плит. Поняття про ендогенні режими. Мантіїні плюми. Гарячі точки.

Екзогенні фактори - роль морського хвилювання, приливів, течій, мутьєвих потоків; схилів процеси. Донні абісальні течії. Значення плавучих льодів. Роль морських організмів: організми як джерело осадового матеріалу; рифобудівельники, каменеточці, мулоїди, організми- фільтратори. Спільноти глибоководних гідротермальних джерел. Поняття про екзогенні режими діяльності морських геолого-геоморфологічних процесів.

Поняття про системну організацію морського рельєфоутворення. Кораловий риф як природна система.

**Тема 4.** Основи гідрології Світового океану. Гідродинаміка. Гідрохімія.

Гідродинаміка. Постійні течії. Непостійні течії. Хвилі.

Гідрохімія. Сольовий склад океанічних вод та загальна солоність. Суспензії та колоїди. Органічна речовина. Газовий режим. Кислотно-лужні умови. Окисно-відновний потенціал. Органічний світ в океані.

**Тема 5.** Надходження, рознос і диференціація осадового матеріалу в Світовому океані.

Надходження осадового матеріалу у Світовий океан. Коротка характеристика надходження та складу теригенного, біогенного, хемогенного, пірокластичного матеріалу. Рознос і диференціація матеріалу. Поняття про інтенсивність живлення й інтенсивність розносу осадового матеріалу, співвідношення цих величин для водойм різних типів. Основні механізми (автохтонні, алохтонні, пелетні, нефелоседіментація) і типи седиментації в морях і океанах.

**Тема 6.** Морські відклади. Корисні копалини.

Класифікація морських відкладень за механічним складом. Комплексні класифікації морських відкладень. Теригенні відкладення - мілководні і глибоководні. Особливості відкладів шельфу. Айсбергові та льодово-морські відклади високих широт. Турбідити. Біогенні відклади. Карбонатні відклади на шельфі. Глибоководні карбонатні відклади (глобігеринові, птероподові, кокколітофоридові відклади). Поняття про рівень карбонатної компенсації і його геоморфологічне значення. Кременисті відклади шельфу. Глибоководні кременисті відклади (діатомові, радіолярієві); участь кремнегутікових організмів в глибоководному осадоутворенні. Вулканогенні відклади. Глибоководна червона глина. Хемогенні відклади.

Загальні закономірності географічного поширення морських відкладень різних типів як відбиття просторової структури системи Світового океану. Апвелінг і осадоконакопичення.

Рельєф і відклади. Глобальне значення процесу осадоутворення.

Корисні копалини Світового океану. Нафта і газ у надрах дна морів та океанів. Розсипи пляжів та підводних берегових схилів. Морські фосфорити, глауконіт, залізо-марганцеві конкреції: формування і розповсюдження. Відклади гідротерм. Чорні та білі курці.

Поліметалічні сульфіді. Металоносні рудні мули. Розсоли і морська вода як корисна копалина.

**Тема 7.** Геохімія донних відкладів.

Вміст хімічних елементів у морській воді. Хімічний склад донних відкладів. Кремнезем, карбонат кальцію, глинозем, залізо в морських відкладах: надходження, розповсюдження, форми знаходження. Розподіл деяких інших елементів у морських відкладах. Концентрація водневих іонів, лужність, лужнохлористе співвідношення. Розчинені гази і органічна речовина. Грунтові розчини.

**Тема 8.** Швидкість осадоутворення і будова осадового шару земної кори під Світовим океаном.

Швидкість осадоутворення. Потужність осадового шару. Внутрішня будова і вік осадового шару. Стратифікація відкладів. Методи визначення абсолютного та відносного віку. Діагенез океанічних відкладів. Океанічні геологічні формації.

**Змістовий модуль 2.** Характеристика основних морфоструктурних зон Світового океану.

**Тема 9.** Морські береги.

Хвильові процеси в береговій зоні. Типи морських берегів. Розвиток абразійного і акумулятивного берега. Поперечне і поздовжнє переміщення наносів. Типи акумулятивних берегових форм. Нехвильові фактори розвитку берега. Вік сучасної берегової зони Світового океану. Зв'язок берегової зони з підводними каньйонами.

**Тема 10.** Підводна окраїна материків.

Шельф - визначення, основні риси рельєфу, геологічна структура. Субаеральний реліктовий рельєф. Морфоструктурні типи рельєфу шельфу. Сучасні геоморфологічні процеси, субаквальні рельєф і відклади шельфу. Зонально-кліматичні типи морфолітогенезу на шельфі. Шельфи, як елемент підводної окраїни материка, епіконтинентальні моря - сучасні та геологічного минулого. Генетичні типи шельфу. Прикладне значення геолого-геоморфологічних досліджень на шельфі.

Активні та пасивні континентальні окраїни.

**Тема 11.** Материковий схил.

Визначення, основні риси рельєфу і геологічної будови. Крайові плато. Підводні каньйони - їх морфологія, походження, сучасні процеси, зв'язок з береговою зоною. Системи підводних каньйонів і абісальних конусів виносу. Зсувні процеси на материковому схилі. Потоки осадового матеріалу. Походження та класифікація материкових схилів.

Материкове підніжжя. Бордерленд. Мікроконтиненти.

**Тема 12.** Перехідна зона.

Сучасні геосинклінальні області та конвергентні границі плит. Морфологія і геологічні особливості котловин окраїнних морів, острівних дуг, глибоководних жолобів. Задуговий спредінг, аккреційні призми, інверсії тектонічного режиму. Перехідні зони в геологічному минулому Землі, офіолітові асоціації.

**Тема 13.** Серединно-океанічні хребти і підняття.

Топографія планетарної системи серединно-океанічних хребтів. Морфологія серединних хребтів і підняття, їх відмінності. Рельєф осьових і флангових зон; Трансформені розломи, нодальні западини. Георіфтогеналі та дивергентні границі плит; будова земної кори. Сегментація хребтів і підняття; залежність морфології від швидкості спредінгу; просування рифтів; гідротермальні споруди рифтових долин. Впровадження серединно-океанічних рифтових зон в межі материкових платформ.

**Тема 14.** Ложе океану.

Загальні особливості рельєфу. Будова океанічної кори за даними геофізичних досліджень та глибоководного буріння. Морфологія дна океанічних котловин, типи абісальних рівнин. Океанічні розломи. Морфологія і типи океанічних підняття. Морфологія підводних гір. Гайоти і атоли. Морфологія і типи коралових споруд. Геологія коралових рифів. Значення вивчення коралових рифів і островів для палеоокеанології. Атоли, як індикатор

вертикальних рухів земної кори. Рівень карбонатної компенсації як геоморфологічний репер. Рельєф, відклади і геологічна структура ложа Тихого, Індійського, Атлантичного і Північного Льодовитого океанів.

**Тема 15.** Проблема походження і геолого-геоморфологічного розвитку дна океанів.

Комплексність проблеми походження та історії океанів. Палеоокеанологія. Проблема походження й еволюції земної кори і рельєфу дна океану. Короткий огляд гіпотез первинного походження океану, океанізації, розширення Землі, мобілізму. Еволюція вод океану. Зміни рівня океану в геологічному минулому. Екстатичні та тектонічні коливання рівня океану. Коротка історія океанської циркуляції, походження придонної водної маси. Про походження і еволюції життя в океані.

### 3. Структура навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин									
	Очна форма					Заочна форма				
	Усього	у тому числі				Усього	у тому числі			
		л	п/с	лаб	ср		л	п/с	лаб	ср
<b>Змістовий модуль 1. Вступ. Мета, завдання та методи структурної геології. Геологічні карти.</b>										
<u>Тема 1.</u> Введення. Мета, завдання та основні проблеми морської геології. Історія та методи морських геологічних досліджень.	10	2	2	-	6	10	2	2	-	6
<u>Тема 2.</u> Основні риси рельєфу і геологічної будови дна Світового океану.	14	2	6	-	6	14	2	6	-	6
<u>Тема 3.</u> Фактори, що формують рельєф і геологічна будова дна океану.	4	2	-	-	2	4	2	-	-	2
<u>Тема 4.</u> Основи гідрології Світового океану. Гідродинаміка. Гідрохімія.	4	2	-	-	2	4	2	-	-	2
<u>Тема 5.</u> Надходження, рознос і диференціація осадового матеріалу в Світовому океані.	10	2	4	-	4	10	2	4	-	4
<u>Тема 6.</u> Морські відклади. Корисні копалини.	8	2	-	-	6	8	2	-	-	6
<u>Тема 7.</u> Геохімія донних відкладів.	4	2	-	-	2	4	2	-	-	2
<u>Тема 8.</u> Швидкість осадкоутворення і будова осадового шару земної кори під Світовим океаном.	18	2	6	-	10	18	2	6	-	10
<u>Тема 9.</u> Джерела сучасної морської геологічної інформації у відкритому доступі (агрегатори даних, платформи даних / метаданих)	12	2	6		4	12	2	6		4
Разом за змістовим модулем 1	84	18	24		42	84	18	24		42
<b>Змістовий модуль 2. Характеристика основних морфоструктурних зон Світового океану.</b>										
<u>Тема 10.</u> Морські береги.	4	2	-	-	2	4	2	-	-	2
<u>Тема 11.</u> Підводна окраїна материків.	4	2	-	-	2	4	2	-	-	2
<u>Тема 12.</u> Материковий схил.	4	2	-	-	2	4	2	-	-	2
<u>Тема 13.</u> Перехідна зона.	4	2	-	-	2	4	2	-	-	2
<u>Тема 14.</u> Серединно-океанічні	4	2	-	-	2	4	2	-	-	2



хребти і підняття.										
Тема 15. Ложе океану.	4	2	-	-	2	4	2	-	-	2
Тема 16. Проблема походження і геолого-геоморфологічного розвитку дна океанів.	6	2	-	-	4	6	2	-	-	4
Тема 17. Охорона морського екологічного середовища у зв'язку зі зміною клімату і антропогенною діяльністю	3	2	-		1	3	2	-		1
Тема 18. Правові основи морських геологічних досліджень.	3	2	-		1	3	2	-		1
Разом за змістовим модулем 2	36	18	-	-	18	36	18	-	-	18
<b>Усього годин</b>	<b>120</b>	<b>36</b>	<b>24</b>	<b>-</b>	<b>60</b>	<b>120</b>	<b>36</b>	<b>24</b>	<b>-</b>	<b>60</b>

**5. Теми семінарських занять**  
не передбачено навчальним планом

**6. Теми практичних занять**

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Переведення координат станцій при морських геологічних дослідженнях в різні формати	2
2	Опис рельєфу дна заданої ділянки Світового океану (в координатах) за даними картографічного матеріалу та інтерактивних агрегаторів даних	4
3	Побудова профілю рельєфу дна за допомогою в EMODNET Bathymetry, опис побудованого профілю	2
4	Визначення джерел живлення ділянки седиментації за даними мінералогічного аналізу за допомогою статистичних методів (кореляційний і факторний аналізи)	4
5	Побудова карт-схем швидкостей седиментації в ізолініях, аналіз і опис отриманих схем	4
6	Побудова палеоберегової смуги за даними буріння	2
7	Геологічна характеристика ділянки Світового океану або моря за даними EMODNET та інших агрегаторів даних	6
	<b>Разом</b>	<b>24</b>

**7. Теми лабораторних занять**  
не передбачено навчальним планом

**8. Самостійна робота**

№ з/п	Назва теми / види завдань	Кількість годин
1	Основні проблеми морської геології. Історія та методи морських геологічних досліджень / <i>підготовка до лекції</i>	2
2	Сучасні методи морських геологічних досліджень / <i>написання ese</i>	2
3	Переведення координат станцій при морських геологічних дослідженнях в різні формати / <i>підготовка до практичного заняття</i>	2
4	Основні риси рельєфу і геологічної будови дна Світового океану / <i>підготовка до лекції</i>	2
5	Опис рельєфу дна заданої ділянки Світового океану (в координатах) за даними картографічного матеріалу та інтерактивних агрегаторів	2

	<i>даних / підготовка до практичного заняття</i>	
6	Побудова профілю рельєфу дна за допомогою в EMODNET Bathymetry, опис побудованого профілю / <i>підготовка до практичного заняття</i>	2
7	Ендогенні та екзогенні фактори формування рельєфу дна океану / <i>підготовка до лекції</i>	2
8	Основи гідрології Світового океану. Гідродинаміка. Гідрохімія / <i>підготовка до лекції</i>	2
9	Надходження, рознос і диференціація осадового матеріалу в Світовому океані / <i>підготовка до лекції</i>	2
10	Визначення джерел живлення ділянки седиментації за даними мінералогічного аналізу за допомогою статистичних методів (кореляційний і факторний аналізи) / <i>підготовка до практичного заняття</i>	2
11	Морські відклади / <i>підготовка до лекції</i>	2
12	Класифікації сучасних морських і океанічних відкладів. Огляд класифікацій. Класифікації за речовинно-генетичними ознаками. / <i>написання есе</i>	2
13	Корисні копалини Світового океану. / <i>написання есе</i>	2
14	Геохімія донних відкладів / <i>підготовка до лекції</i>	2
15	Швидкість осадкоутворення і будова осадового шару земної кори під Світовим океаном / <i>підготовка до лекції</i>	2
16	Побудова карт-схем швидкостей седиментації в ізолініях, аналіз і опис отриманих схем / <i>підготовка до практичного заняття</i>	2
17	Швидкість осадкоутворення. Методи визначення абсолютного та відносного віку / <i>написання есе</i>	4
18	Побудова палеоберегової смуги за даними буріння / <i>підготовка до практичного заняття</i>	2
19	Геологічна характеристика ділянки Світового океану або моря за даними EMODNET та інших агрегаторів даних / <i>підготовка до практичного заняття</i>	4
20	Морські береги / <i>підготовка до лекції</i>	2
21	Підводна окраїна материків / <i>підготовка до лекції</i>	2
22	Материковий схил / <i>підготовка до лекції</i>	2
23	Перехідна зона / <i>підготовка до лекції</i>	2
24	Серединно-океанічні хребти і підняття / <i>підготовка до лекції</i>	2
25	Ложе океану / <i>підготовка до лекції</i>	2
26	Проблема походження і геолого-геоморфологічного розвитку дна океанів / <i>підготовка до лекції</i>	2
27	Проблема походження й еволюції земної кори і рельєфу дна океану. Еволюція вод океану. Зміни рівня океану в геологічному минулому / <i>написання есе</i>	2
	Охорона морського екологічного середовища у зв'язку зі зміною клімату і антропогенною діяльністю / <i>підготовка до лекції</i>	1
	Правові основи морських геологічних досліджень. / <i>підготовка до лекції</i>	1
	<b>Разом</b>	<b>60</b>

## 9. Методи навчання

1. Словесні (лекції; пояснення, бесіди).

2. Наочні (ілюстрування; демонстрування PowerPoint; самостійне спостереження). Для ілюстрації використовуються інтернет ресурси, слайди і таблиці, картографічні матеріали, інші графічні матеріали, лабораторні прилади, комп'ютерна техніка тощо. Важливими методами навчання є робота з інтерактивними інтернет-ресурсами (агрегаторами даних, інтернет-платформами і базами даних).
3. Практичні і теоретичні заняття.
4. Методи виконавчого, репродуктивного та пошукового навчання при виконанні самостійної роботи.
5. Індивідуальні та групові консультації.

### 10. Форми контролю та методи оцінювання

1. Опитування на лекціях і поточних модульних контролях.
2. Виконання практичних робіт.
3. Написання есе.
4. Підсумкове оцінювання - усний іспит

#### Критерії оцінювання

Оцінка за національною шкалою	Теоретична підготовка	Практична підготовка
	Здобувач освіти	
Відмінно	у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно, самостійно та аргументовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей; глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань, використовуючи при цьому нормативну, обов'язкову та додаткову літературу; робить самостійні висновки, виявляє причинно-наслідкові зв'язки; самостійно знаходить додаткову інформацію та використовує її для реалізації поставлених перед ним завдань. Здобувач здатен виділяти суттєві ознаки вивченого за допомогою операцій синтезу, аналізу, виявляти причинно-наслідкові зв'язки, формувати висновки і узагальнення, вільно оперувати фактами та відомостями.	глибоко та всебічно розкриває сутність завдань, використовуючи при цьому нормативну, обов'язкову та додаткову літературу; може аргументовано обрати раціональний спосіб виконання завдання й оцінити результати власної практичної діяльності; виконує творчі завдання та ініціює нові шляхи їх виконання; вільно використовує набуті теоретичні знання при аналізі практичного матеріалу; проявляє творчий підхід до виконання завдань при самостійній роботі.
Добре	достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, використовуючи при цьому нормативну та обов'язкову літературу; при представленні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, застосовує знання для розв'язання стандартних ситуацій; самостійно аналізує, узагальнює і	правильно вирішує більшість тестових завдань за зразком; має стійкі навички виконання завдання

	систематизує навчальну інформацію, але допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки.	
Задовільно	володіє навчальним матеріалом на репродуктивному рівні або відтворює певну частину навчального матеріалу з елементами логічних зв'язків, знає основні поняття навчального матеріалу; має ускладнення під час виділення суттєвих ознак вивченого; під час виявлення причинно-наслідкових зв'язків і формулювання висновків.	може використовувати знання в стандартних ситуаціях, має елементарні, нестійкі навички виконання завдання. Здобувач має ускладнення під час виділення суттєвих ознак вивченого; під час виявлення причинно-наслідкових зв'язків і формулювання висновків.
Незадовільно з можливістю повторного складання	володіє навчальним матеріалом поверхово й фрагментарно (без аргументації та обґрунтування); безсистемно виокремлює випадкові ознаки вивченого; не вміє робити найпростіші операції аналізу і синтезу; робити узагальнення, висновки; під час відповіді допускаються суттєві помилки	недостатньо розкриває сутність завдань, допускаючи при цьому суттєві неточності, правильно вирішив окремі завдання за допомогою викладача, відсутні сформовані уміння та навички.
Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не володіє навчальним матеріалом	виконує лише елементи завдання, потребує постійної допомоги викладача

### 11. Розподіл балів, які отримують студенти

*Оцінювання підсумкового іспиту*

Поточний контроль		Підсумковий контроль	Сума балів
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2		
45	15	40	100

\*ЗМ – змістовий модуль

### 13. Питання для поточного та періодичного контролю

Питання 1 модульного контролю (змістовий модуль 1):

1. Історія геологічної та геоморфологічної вивченості дна Світового океану.
2. Методи геологічного та геоморфологічного вивчення дна океану.
3. Способи інтерпретації результатів морських геологічних досліджень.
4. Види сучасного ехолотування
5. Геофізичні методи морських геологічних досліджень.
6. Ґрунтовий пробовідбір
7. Глибоководне буріння
8. Основні області практичного використання даних морської геології.
9. Основні напрямки вивчення дна океану.
10. Пошуки і видобуток корисних копалин на дні океану.
11. Забезпечення проектування, будівництва і експлуатації підводних інженерних споруд і комунікацій (підводні кабельні лінії, трубопроводи).
12. Дослідження морського дна в навігаційних цілях.
13. Світовий океан та глобальні проблеми людства.

14. Крупні риси рельєфу дна океану і гіпсографічна крива.
15. Батиметричні зони Світового океану.
16. Основні морфометричні характеристики Світового океану та його частин.
17. Типи і будова земної кори в межах океану.
18. Підводна окраїна материків і її складові елементи (шельф, материковий схил і підніжжя).
19. Перехідна зона і її складові елементи (глибоководні котловини окраїнних морів, острівні дуги, глибоководні жолоби).
20. Планетарна система серединно-океанічних хребтів і підняттяв, їх осьові і флангові зони.
21. Ложе океану, його котловини і підняття.
22. Класифікація найбільших підрозділів рельєфу Землі - геотектур і планетарних морфоструктур.
23. Геофізичні поля в океані.
24. Основні риси глобального морфоструктурного плану і положення океанів.
25. Ендогенні фактори формування рельєфу дна океану.
26. Вертикальні і горизонтальні рухи земної кори в океанах.
27. Землетруси і вулканізм у Світовому океані.
28. Мантійні плюми. Гарячі точки.
29. Екзогенні фактори формування рельєфу дна океану.
30. Роль морського хвилювання, приливів, течій, мутьєвих потоків у формуванні рельєфу дна океану.
31. Донні абісальні течії.
32. Значення плавучих льодів.
33. Геологічна роль морських організмів.
34. Організми як джерело осадового матеріалу.
35. Спільноти глибоководних гідротермальних джерел.
36. Кораловий риф як природна система.
37. Гідродинамічні процеси у Світовому океані.
38. Постійні течії.
39. Непостійні течії.
40. Хвилі та їх фізичні характеристики.
41. Гідрохімічні параметри вод Світового океану.
42. Хімічний склад морської води. Сольовий склад океанічних вод та загальна солоність.
43. Суспензії та колоїди в морській воді.
44. Органічна речовина в морській воді.
45. Газовий режим в морських вод.
46. Кислотно-лужні умови океанічної води.
47. Окисно-відновний потенціал океанічної води.
48. Органічний світ в океані.
49. Надходження осадового матеріалу у Світовий океан.
50. Надходження та склад теригенного матеріалу.
51. Надходження та склад біогенного матеріалу.
52. Надходження та склад хомогенного матеріалу.
53. Надходження та склад пірокластичного матеріалу.
54. Рознос і диференціація осадового матеріалу в океані.
55. Інтенсивність живлення й інтенсивність розносу осадового матеріалу в водоймах різних типів.
56. Основні й типи седиментації в морях і океанах.
57. Автохтонна седиментація в морях і океанах.
58. Алохтонна седиментація в морях і океанах.
59. Пелетна седиментація в морях і океанах.
60. Нефелоседиментація в морях і океанах.
61. Класифікація морських відкладень за механічним складом.

62. Комплексні класифікації морських відкладень.
63. Теригенні відкладення - мілководні і глибоководні.
64. Особливості відкладів шельфу.
65. Айсбергові та льодово-морські відклади високих широт.
66. Турбідіти.
67. Біогенні відклади.
68. Карбонатні відклади на шельфі.
69. Глибоководні карбонатні відклади (глобігерінові, птероподові, кокколитофоридові відклади).
70. Рівень карбонатної компенсації і його геоморфологічне значення.
71. Кременисті відклади шельфу. Глибоководні кременисті відклади (діатомові, радіолярієві).
72. Вулканогенні відклади.
73. Глибоководна червона глина.
74. Хемогенні відклади.
75. Загальні закономірності географічного поширення морських відкладень різних типів як відбиття просторової структури системи Світового океану.
76. Апвелінг і осадконакопичення.
77. Рельєф і відклади.
78. Глобальне значенні процесу осадкоутворення.
79. Корисні копалини Світового океану.
80. Нафта і газ у надрах дна морів та океанів.
81. Розсипи пляжів та підводних берегових схилів.
82. Морські фосфорити. Формування і розповсюдження.
83. Глауконіт. Формування і розповсюдження.
84. Залізо-марганцеві конкреції. Формування і розповсюдження.
85. Відклади гідротерм. Чорні та білі курці.
86. Поліметалічні сульфідні.
87. Металоносні рудні мули.
88. Розсоли і морська вода як корисна копалина.
89. Хімічний склад морської води.
90. Хімічний склад донних відкладів.
91. Кремнезем в морських відкладах: надходження, розповсюдження, форми знаходження.
92. Карбонат кальцію в морських відкладах: надходження, розповсюдження, форми знаходження.
93. Глинозем в морських відкладах: надходження, розповсюдження, форми знаходження.
94. Залізо в морських відкладах: надходження, розповсюдження, форми знаходження.
95. Концентрація водневих іонів в морських відкладах, лужність, лужнохлористе співвідношення.
96. Розчинені гази і органічна речовина в морських відкладах.
97. Грунтові розчини.
98. Швидкість осадкоутворення в океані.
99. Потужність осадового шару.
100. Внутрішня будова і вік осадового шару.
101. Стратифікація відкладів.
102. Методи визначення абсолютного та відносного віку.
103. Діагенез океанічних відкладів.
104. Океанічні геологічні формації.
105. Джерела сучасної морської геологічної інформації у відкритому доступі.
106. Агрегатори даних і Міжнародні бази даних бази даних про Світовий океан, їх підтримка і поповнення.

Питання 2 модульного контролю (змістовий модуль 2):

1. Хвильові процеси в береговій зоні.
2. Типи морських берегів.
3. Розвиток абразійного і акумулятивного берега.
4. Поперечне і поздовжнє переміщення наносів.
5. Типи акумулятивних берегових форм.
6. Нехвильові фактори розвитку берега.
7. Вік сучасної берегової зони Світового океану.
8. Зв'язок берегової зони з підводними каньйонами.
9. Шельф - визначення, основні риси рельєфу, геологічна структура.
10. Субаеральний рельєф шельфу.
11. Морфоструктурні типи рельєфу шельфу.
12. Сучасні геоморфологічні процеси, субаквальні рельєф і відклади шельфу.
13. Зонально-кліматичні типи морфолітогенезу на шельфі.
14. Шельфи, як елемент підводної окраїни материка, епіконтинентальні моря - сучасні та геологічного минулого.
15. Генетичні типи шельфу.
16. Прикладне значення геолого-геоморфологічних досліджень на шельфі.
17. Активні та пасивні континентальні окраїни.
18. Материковий схил: визначення, основні риси рельєфу і геологічної будови.
19. Крайові плато.
20. Підводні каньйони: морфологія, походження, сучасні процеси, зв'язок з береговою зоною.
21. Системи підводних каньйонів і абісальних конусів виносу.
22. Зсувні процеси на материковому схилі.
23. Потоки осадового матеріалу.
24. Походження та класифікація материкових схилів.
25. Материкове підніжжя. Бордерленд. Мікроконтиненти.
26. Сучасні геосинклінальні області та конвергентні границі плит.
27. Морфологія і геологічні особливості котловин окраїнних морів, острівних дуг, глибоководних жолобів.
28. Задуговий спредінг, аккреційні призми, інверсії тектонічного режиму.
29. Перехідні зони в геологічному минулому Землі, офіолітові асоціації.
30. Топографія планетарної системи серединно-океанічних хребтів.
31. Морфологія серединних хребтів і піднятих, їх відмінності.
32. Рельєф осьових і флангових зон СОХ.
33. Трансформені розломи, нодальні западини.
34. Георіфтогеналі та дивергентні границі плит; будова земної кори.
35. Сегментація хребтів і піднять.
36. Залежність морфології спредінгових хребтів та піднять від швидкості спредінгу.
37. Просування рифтів.
38. Гідротермальні споруди рифтових долин.
39. Впровадження серединно-океанічних рифтових зон в межі материкових платформ.
40. Ложе океану: загальні особливості рельєфу.
41. Будова океанічної кори за даними геофізичних досліджень та глибоководного буріння.
42. Морфологія дна океанічних котловин, типи абісальних рівнин.
43. Океанічні розломи.
44. Морфологія і типи океанічних піднять.
45. Морфологія підводних гір. Гайоти і атоли.
46. Морфологія і типи коралових споруд.
47. Геологія коралових рифів.
48. Значення вивчення коралових рифів і островів для палеоокеанології.
49. Атоли, як індикатор вертикальних рухів земної кори.

50. Рівень карбонатної компенсації як геоморфологічний репер.
51. Рельєф, відклади і геологічна структура ложа Тихого океану.
52. Рельєф, відклади і геологічна структура ложа Індійського океану.
53. Рельєф, відклади і геологічна структура ложа океану.
54. Рельєф, відклади і геологічна структура ложа Північного Льодовитого океану.
55. Походження й еволюція земної кори і рельєфу дна океану.
56. Гіпотези первинного походження океану, океанізації, розширення Землі, мобілізму.
57. Еволюція вод океану.
58. Зміни рівня океану в геологічному минулому. Екстатичні та тектонічні коливання рівня океану.
59. Історія океанської циркуляції, походження придонної водної маси.
60. Походження і еволюції життя в океані.
61. Вплив змін клімату на Світовий океан.
62. Вуглецева циркуляція у Світовому океані.
63. Міжнародні заходи для збереження і сталого розвитку морів і океанів, долучення до них України.
64. Правові основи використання морських і океанічних акваторій.

#### Питання для підсумкового контролю

1. Батиметричні зони Світового океану.
2. Вміст хімічних елементів у морській воді.
3. Перехідна зона. Сучасні геосинклінали і конвергентні границі плит.
4. Основні морфометричні характеристики Світового океану та його частин.
5. Хімічний склад донних відкладів.
6. Перехідні зони в геологічному минулому Землі, офіоліти.
7. Типи і будова земної кори в межах океану.
8. Кремнезем, карбонат кальцію, глинозем, залізо в морських відкладах. Розподіл інших елементів в морських відкладах.
9. Рельєф осьових і флангових зон СОХ; трансформові розломи.
10. Підводна окраїна материків і її складові елементи.
11. Концентрація водневих іонів, лужність. Розчинені гази і органічна речовина. Грунтові розчини.
12. Морфологія серединних хребтів і підняття, їх відмінності.
13. Перехідна зона та її складові елементи.
14. Швидкості осадкоутворення. Потужність осадкового шару. Вік осадкового шару.
15. Кораловий риф як природна система. Геологія коралових рифів.
16. Планетарна система серединно-океанічних хребтів і підняття, їх осьові і флангові зони.
17. Апвелінгі і осадконакопичення.
18. Морфологія і геологічні особливості котловин окраїнних морів, острівних дуг, глибоководних жолобів.
19. Ложе океану, його котловини і підняття.
20. Хвильові процеси в береговій зоні. Поперечне і поздовжнє переміщення наносів.
21. Дівергентні границі плит (будова земної кори).
22. Ендогенні фактори формування рельєфу. Джерела енергії ендегенних процесів. Видимі прояви ендегенних процесів.
23. Розвиток абразійного і акумулятивного берега. Типи акумулятивних берегових форм.
24. Залежність морфології хребтів і підняття від швидкості спредингу.
25. Вертикальні і горизонтальні рухи земної кори в океанах.
26. Підводна окраїна материків. Шельф - визначення, основні риси рельєфу, геологічна структура. Генетичні типи шельфу.
27. Гідротермальні споруди рифтових долин. Спільноти глибоководних гідротермальних джерел.



28. Екзогенні фактори формування рельєфу. Значення плавучих льодів.
29. Материковий схил: основні риси рельєфу і геологічної будови. Крайові плато.
30. Ложе океану. Загальні особливості рельєфу. Будова океанічної кори.
31. Донні абісальні течії.
32. Походження і класифікація материкових схилів. Материкове підніжжя.
33. Просунення рифтових зон в межі материків.
34. Роль морських організмів: організми як джерело осадового матеріалу; рифобудівельники, каменеточці, мулоїди, організми-фільтратори.
35. Субаеральний реліктовий рельєф. Морфоструктурні типи рельєфу шельфу.
36. Морфологія і типи океанічних підняття.
37. надходження і склад осадового матеріалу у Світовий океан.
38. Зсувні процеси на материковому схилі. Потоки осадового матеріалу.
39. Морфологія дна океанічних котловин, типи абісальних рівнин.
40. Рознос і диференціація осадового матеріалу.
41. Сучасні геоморфологічні процеси, субаквальний рельєф і відклади шельфу.
42. Океанічні розломи.
43. Основні механізми і типи седиментації в морях і океанах (автохтонна, алохтонна, пелетна, нефелоседиментація).
44. Підводні каньйони - їх морфологія, походження, сучасні процеси, зв'язок з береговою зоною. Системи підводних каньйонів і абісальних конусів виносу.
45. Морфологія підводних гір. Гайоти й атоли. Атоли, як індикатор вертикальних рухів земної кори.
46. Вплив змін клімату на Світовий океан.
47. Вуглецева циркуляція у Світовому океані.
48. Міжнародні заходи для збереження і сталого розвитку морів і океанів, долучення до них України.
49. Правові основи використання морських і океанічних акваторій.
50. Джерела сучасної морської геологічної інформації у відкритому доступі.
51. Міжнародні бази даних бази даних про Світовий океан і агрегатори даних, їх підтримка і поповнення.

## **12. Методичне забезпечення**

1. Митропольський О.Ю., Іванік О.М. Основи морської геології: Підручник. – К.: Видавничо-поліграфічний центр „Київський університет”, 2004. – 219 с.
2. Карти рельєфу дна Світового океану
3. Карти Світового океану
4. Презентації з вказівками для виконання практичних робіт в Classroom.google.com (режим доступу – для студентів ОНУ)
5. Силабус курсу.

## **14. Рекомендована література**

### **Основна:**

1. Митропольський О. Ю., Іванік О. М. Морська геологія. - К. : ВПЦ "Київський університет" , 2016 . - 480 с.
2. Основи морезнавства : підруч. в 3 ч. / НАН України. Морський гідрофіз.ін-т, Відділення морської геології і осадового рудоутворення НАН України. – К.; Севастополь, 2012. (Ч. III : Геологія і корисні копалини Світового океану / Шнюков Є.Ф., Пасинков А.А., Зіборов А.П. - Севастополь : НППЦ "ЭКОСИ-Гидрофизика". – 2010. - 533 с.)
3. Куліков П., Сукач М. Програма розробки корисних копалин Світового океану / Підводні технології, № 03. - 2016. С. 3-13.
4. David Spencer Cronan. Handbook of Marine Mineral Deposits // CRC Press. – 1999. 424 p.

5. Dunlea, A.G., Scudder, R.P., Murray, R.W. (2018). Marine Sediment. In: White, W.M. (eds) Encyclopedia of Geochemistry. Encyclopedia of Earth Sciences Series. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-39312-4\\_105](https://doi.org/10.1007/978-3-319-39312-4_105)
6. Jon Erickson. Marine Geology: Exploring the New Frontiers of the Ocean (Living Earth)// Facts on File. – 2002. –336 p.
7. Kevin T. Pickering, Richard N. Hiscott. Deep Marine Systems: Processes, Deposits, Environments, Tectonics and Sedimentation (Wiley Works) 1st Edition // Wiley. – 2015. – 672 p.
8. Kunzendorf H. Marine Mineral Exploration // Elsevier. – 1986. – 299 p.
9. Marine Clastic Sedimentology. Concepts and Case Studies / Editors: J. K. Leggett, G. G. Zuffa. – Springer, 1987. 211 p. <https://doi.org/10.1007/978-94-009-3241-8>
10. Rebesco, M. & Camerlenghi, A. 2008. Contourites, Elsevier Science, 688pp.

#### Додаткова

1. Волович О. Стан і перспективи освоєння видобутку газогідратів в українському секторі Чорного моря. Аналітична записка. <http://od.niss.gov.ua/articles/492/>
2. Іванік О.М., Гожик П.Ф. Геолого-геоморфологічні дослідження східноантарктичних морів Південного океану. - К., 2002.
3. Пошуки та розвідка родовищ корисних копалин: електронний підручник: / Омельчук О.В., Загнітко В.М., Курило М.М. – електронний ресурс ННІ «Інститут геології»
4. Федорончук Н.А., Сучков И.А. Тонкое терригенное и аутигенное золото в морских отложениях // Збірник наукових праць ІГН НАНУ. Вип.5. – 2012. – С. 219-226
5. Beaulieu, Stace E.; Baker, Edward T.; German, Christopher R.; Maffei, Andrew (November 2013). "An authoritative global database for active submarine hydrothermal vent fields". *Geochemistry, Geophysics, Geosystems*. 14 (11): 4892–4905. doi:10.1002/2013GC004998.
6. Berg, R.D., Solomon, E.A. & Teng, FZ. The role of marine sediment diagenesis in the modern oceanic magnesium cycle. *Nat Commun* 10, 4371 (2019). <https://doi.org/10.1038/s41467-019-12322-2>
7. Boggs, Sam (2012). *Principles of Sedimentology and Stratigraphy* (fifth ed.). New Jersey: Pearson.
8. Demicco, Robert V., Hardie, Lawrence A. (1994). *Sedimentary Structures and Early Diagenetic Features of Shallow Marine Carbonate Deposits* (First ed.). Tulsa, Oklahoma: Society of Sedimentary Geology.
9. Fisher R.V. Flow transformation in sediment gravity flows // *Geology*. - 1983. -Vol. 11. - P.273-274.
10. Hedenquist J. W., Thompson J. F. H., Goldfarb R. J. et al. *Economic Geology 100th Anniversary Volume* // Littleton, CO, Society of Economic Geologists. – 2005. 1133 p.
11. Hollister, C.D. (1993). "The concept of deep-sea contourites". *Sedimentary Geology*. 82 (1–4): 5–11. doi:10.1016/0037-0738(93)90109-I.
12. HüNeke, H., and T. Mulder (2011) *Deep-Sea Sediments. Developments in Sedimentology*, vol. 63. Elsevier, New York. 849 pp.
13. Hüneke, Heiko (2011). *Deep-sea sediments (in Lithuanian)*. Amsterdam Boston: Elsevier.
14. Gressly A. Observation geologique sur le Jura soleurois // *Neue Dankschriften derallg. Schweiz. Ges. Fur. Ges. Naterwiss. Nouv. Mem. Neuchatel*, 1838-1841.
15. Meysman, F; Meddelburg, J; Heip, C (2006). "Bioturbation: a fresh look at Darwin's last idea". *Trends in Ecology & Evolution*. 21 (12): 688–695. doi:10.1016/j.tree.2006.08.002. PMID 16901581.
16. Middelburg, Jack J. (2019). "Carbon Processing at the Seafloor". *Marine Carbon Biogeochemistry. SpringerBriefs in Earth System Sciences*. pp. 57–75. doi:10.1007/978-3-030-10822-9\_4

17. Mulder, Thierry; Hüneke, Heiko; Van Loon, A.J. (2011), "Progress in Deep-Sea Sedimentology", *Deep-Sea Sediments*, Elsevier, pp. 1–24. doi:10.1016/b978-0-444-53000-4.00001-9
18. Paul A. J. Lusty, Bramley J. Murton; *Deep-Ocean Mineral Deposits: Metal Resources and Windows into Earth Processes. Elements* 2018;; 14 (5): 301–306. doi: <https://doi.org/10.2138/gselements.14.5.301>
19. Peters, Shanan; et al. (2017). "The rise and fall of stromatolites in shallow marine environments". *Geology*. 45 (6): 487–490. doi:10.1130/G38931.1.
20. Peters, Shanan (2017). "Sediment cycling on continental and oceanic crust". *Geology*. 45 (4): 323–326. doi:10.1130/G38861.1.
21. Petersen S., Krätschell A., N. Augustin, Jamieson J., Hein J.R., Hannington M.D., News from the seabed – Geological characteristics and resource potential of deep-sea mineral resources, *Marine Policy*, Volume 70, 2016, Pages 175-187. ISSN 0308-597X, <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2016.03.012>
22. Pickering, K. T. (2015). *Deep-marine systems : processes, deposits, environments, tectonics and sedimentation*. Chichester, West Sussex Hoboken, NJ: John Wiley & Sons Inc.
23. Puig Pere, Palanques Albert, and Martín Jacobo. *Contemporary Sediment-Transport Processes in Submarine Canyons*. - Volume 6, 2014, pp 53-77. <https://doi.org/10.1146/annurev-marine-010213-135037>
24. Rothwell, R.G., (2005) *Deep Ocean Pelagic Oozes*, Vol. 5. of Selley, Richard C., L. Robin McCocks, and Ian R. Plimer, *Encyclopedia of Geology*, Oxford: Elsevier Limited. ISBN 0-12-636380-3
25. Stow, Dorrik; Smillie, Zeinab (13 February 2020). "Distinguishing between Deep-Water Sediment Facies: Turbidites, Contourites and Hemipelagites". *Geosciences*. MDPI AG. 10 (2): 68. doi:10.3390/geosciences10020068. ISSN 2076-3263.
26. Saw V. K. Methane hydrate formation and dissociation in synthetic seawater / V. K. Saw, I. Ahmad, A. Mandal, G. Udayabhanu, S. Laik // *Journal of Natural Gas Chemistry*. – 2012. – Vol. 21. – P. 624-632.

### **15. Інформаційні ресурси**

1. . <https://www.cliffsnotes.com/study-guides/geology/the-ocean-floor/ocean-floor-sediments>
2. <http://www.ngdc.noaa.gov/mgg/bathymetry/arctic/arctic.html> - IBCAO (International Bathymetric Chart of the Arctic Ocean) - рельєф дна Північного Льодовитого океану
3. <http://www.csc.noaa.gov/text/glossary.html> - Voigt, B. 1998. *Glossary of Coastal Terminology*. Washington State Department of Ecology, Coastal Monitoring & Analysis Program, Publication. No. 98-105 (словник)
4. <http://www.usgs.gov/> - Геологічна служба США
5. <http://www.ldeo.columbia.edu/> - Ламонтська Обсерваторія (Lamont-Doherty Earth Observatory (LDEO)) (США)
6. *World Ocean Review. WOR 3: Marine Resources – Opportunities and Risks*. Hamburg: MARIBUS. 2014. <https://worldoceanreview.com/en/wor-3/>
7. Аналітична записка «Перспективи та проблеми видобування метану із газогідратів в українському секторі Чорного моря»- © Національний інститут стратегічних досліджень. <http://old2.niss.gov.ua/articles/1259/>
8. Скарби Чорного моря. Бесіда с геологом, академіком НАН України Євгеном Федоровичем Шнюковим <http://www.vokrugsveta.com/S4/nature/blacksea.htm>