

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
Інститут геофізики ім. С.І. Субботіна НАН України

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор
Інституту геофізики
ім. С.І. Субботіна НАН України
академік НАН України

В. С. Старостенко
В.І. Старостенко
(підпис)

« 11 » липня 2019 р.



УДК 551.46

Коболев В.П.

Фізика моря

(назва навчальної дисципліни)

ПРОГРАМА

навчальної дисципліни для

третього (освітньо-наукового) рівня, доктор філософії (PhD)

(назва освітньо-кваліфікаційного рівня)

Кількість кредитів Європейської кредитної трансферно-накопичувальної
системи (ЄКТС): 2 кредити - 60 годин

за спеціальністю:

103 Науки про Землю

Київ 2019

РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО:

Інститутом геофізики ім. С.І. Субботіна НАН України
(повне найменування вищого навчального закладу)

Робочу програму схвалено та затверджено на засіданні Вченої ради Інституту геофізики ім. С.І. Субботіна НАН України (протокол № 5 від 11.07.2019 р.)

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

Коболєв Володимир Павлович – доктор геологічних наук, професор, головний науковий співробітник відділу петромагнетизму і морської геофізики Інституту геофізики ім. С.І. Субботіна НАН України.

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

"Фізика моря"

(за вимогами ECTS)

Мета:

Створення дійсного навчального курсу пов'язане з появою принципово нових даних про методи дослідження, геофізичних полях та геології Світового океану. Опубліковані численні монографії і статті носять або надто професійний характер, або стосуються окремих проблем геолого-геофізичної будови океану регіонального характеру, або складні для розуміння аспірантами або встигли застаріти. При створенні курсу використаний ресурс даних обчислюється сотнями робіт, список яких і посилання на них істотно допоможуть аспірантам в розумінні суті питання.

В основу курсу закладена не тільки опублікована інформація, але і відомості, зібрані протягом багатьох років в морських експедиціях в Атлантичному океані і Чорному морі, в яких автор в період 1986 - 2013 рр. брав безпосередню участь.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є

Геолого-геофізичні дослідження Світового океану мають специфічні особливості, які відрізняють їх від вивчення континентів. По-перше, корінні породи на дні океану являють собою закритий об'єкт. Він вивчається в основному геофізичними, тобто дистанційними методами. Прямі спостереження включають вивчення кернів, отриманих з бурових суден або платформ, зразків, які були зібрані з пілотованих підводних апаратів або при драгуванні дна. По-друге, пізнання геології океану пов'язане з розумінням основ геофізики, географії, геоморфології, океанології, картографії, інформатики та принципів інтерпретації отриманих результатів.

Основними завданнями вивчення дисципліни є:

Пропонований курс складається з двох розділів, перший з яких націлений на розуміння проблем геологічної будови Світового океану. При цьому, увага приділяється не тільки широко відомим фактам, але структурно-тектонічним ситуаціям, які не отримали до цих пір чіткого пояснення, а також деталей, які, як правило опускаються. Другий розділ містить опис структурно-тектонічної будови літосфери Азово-Чорноморського регіону. Тут же наведена декілька більш докладна інформація стосовно результатів геолого-геофізичного вивчення мегазападини Чорного моря, як приклад будови пасивних окраїн континентів.

У результаті вивчення навчальної дисципліни аспірант повинен **знати**:

- основні закономірності будови Світового океану, осадового шару, представляти геологічну будову океанічної літосфери в цілому, і таких об'єктів як серединно-океанічні хребти, активні і пасивні перехідні зони;
- мати уявлення про типи порід, властивості магнітного та гравітаційного полів Світового океану, про сучасні методи геолого-геофізичних досліджень;
- особливості структурно-тектонічної будови літосфери Азово-Чорноморського регіону та його основного структурного елемента - мегазападини Чорного моря.

вміти:

- за результатами геофізичних спостережень моделювати будову літосфери окремих акваторій Світового океану;

- прогнозувати ймовірне розміщення корисних копалин Азово-Чорноморського регіону

Кількість годин, відведених навчальним планом на вивчення дисципліни, становить 60 год., із них 20 год. – лекції, 14 год. – практичні заняття, 8 год. – семінари, 18 год. – самостійна робота. Вивчення аспірантами навчальної дисципліни "Фізика моря" завершується складанням екзамену та заліку.

Форми проведення занять: лекції, практичні та семінари. Організація роботи слухачів навчальної дисципліни передбачає формування поняттєво-категоріального масиву інформації з кожної теми, контрольні питання та самостійні завдання, роботу з науково-технічною літературою, а також розв'язання проблемних наукових задач та ситуацій.

Поточний контроль: здійснюється на заняттях через індивідуальне і перехресне усне опитування, бліцопитування; письмові контрольні роботи; практичні, індивідуальні та самостійні завдання; робота з діаграмами, графіками, схемами; розв'язання творчих задач; самоконтроль, тестова форма оцінювання навчальних досягнень аспірантів тощо.

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН
(СТРУКТУРА ЗАЛІКОВОГО КРЕДИТУ)
з навчальної дисципліни "Фізика моря"
(II курс – 1)

№	Зміст	Лекції, год.	Практичні, год.	Семінари, год.	Самостійна робота, год.	Разом, год.
1	2	3	4	5	6	7

Змістовий модуль 1
Світовий океан. Мегазападина Чорного моря.

1	2	3	4	5	6	7
1.1	Тема 1. Історичний нарис геолого-геофізичного вивчення Світового океану і становлення основних геодинамічних уявлень.	2	-	-	2	4
1.2	Тема 2. Сучасні засоби та обладнання для вивчення будови літосфери Світового океану.	2	2	-	2	6
1.3	Тема 3. Основні риси будови літосфери Світового океану.	2	2	2	2	8
1.4	Тема 4. Вулканічні споруди Світового океану.	2	2	2	2	8
1.5	Тема 5. Корисні копалини Світового океану.	2	2	-	2	6
1.6	Тема 6. Структурно-тектонічна будова літосфери Азово-Чорноморського регіону.	2	2	-	1	5
1.7	Тема 7. Основні риси глибинної будови мегазапади Чорного моря і структур його обрамлення.	2	2	-	2	6
1.8	Тема 8. Еволюція мегазападини Чорного моря: структурно-тектонічні і флюїдо-динамічні аспекти	2	2	-	1	5
1.9	Тема 9. Середовищеутворюючий, екологічний та ресурсний феномен Чорного моря	2	-	2	2	6
1.10	Тема 10. Корисні копалини Азово-Чорноморського регіону	2	-	2	2	6
Разом		20	14	8	18	60

Методичне забезпечення навчальної дисципліни забезпечують:

опорні конспекти лекцій, бібліотечні посібники зі списку рекомендованої літератури, електронні посібники, мультимедійні презентації, діючі нормативно-правові законодавчі акти України, довідково-інформаційні інтернет - джерела тощо.

ЗМІСТ НОРМАТИВНО-НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1.

Світовий океан

Тема 1. Історичний нарис геолого-геофізичного вивчення Світового океану і становлення основних геодинамічних уявлень.

Основні риси будови Світового океану. Історичний нарис геолого-геофізичних відкриттів Світового океану и становлення основних геодинамічних уявлень. Виникнення теорії конвекції і спрединга. Відкриття смугових магнітних аномалій. Відкриття трансформних розломів. Становлення тектоніки плит.

Тема 2. Сучасні засоби та обладнання для вивчення будови літосфери Світового океану.

Світовий науковий флот. Ехолотний промір: історія, типи ехолотів. Сейсмічні методи в океані. Морські магнітні і гравіметричні дослідження. Навігація. Супутникова альтиметрія і передбачена топографія (predected topography). Принципи сучасної зйомки океанічного дна. Геолого-геофізичний моніторинг океану. Підводні дослідні комплекси (роботи) и сонари бокового огляду. Опробування порід дна: трубки, драги и т.ін. Буріння в акваторіях. Пілотовані підводні апарати (ППА).

Тема 3. Основні риси будови літосфери Світового океану.

Океанічні (або глибоководні) улоговини. Пасивні і активні країни. Серединно-океанічні хребти. Рифти. Трансформні розломи.

Тема 4. Вулканічні споруди Світового океану.

Основні елементи будови вулканічних споруд Світового океану. Гарячі точки. Тихоокеанський вогневий пояс.

Тема 5. Корисні копалини Світового океану

Корисні копалини активних і пасивних перехідних зон та улоговин Світового океану
Газогідрати, як невичерпане енергетичне джерело.

Тема 6. Структурно-тектонічна будова літосфери Азово-Чорноморського регіону.

Наявні уявлення щодо структурно-тектонічної будови і динаміки Азово-Чорноморського регіону. Узагальнення геолого-геофізичного матеріалу. Супутникова альтиметрія. Топографія. Регіональні сейсмічні дослідження ГСЗ, КМПВ та МОВ. Гравітаційне, магнітне та теплове поле. Тектонічне районування и структура Азово-Чорноморського басейна.

Тема 7. Основні риси глибинної будови мегазападини Чорного моря.

Результати комплексної інтерпретації геолого-геофізичних матеріалів із залученням результатів моделювання потенційних полів, а також фаціального аналізу потужності і швидкості осадового накопичення. Схема розломно-блокової тектоніки. Відмінність структурно-тектонічної будови західної і східної западин.

Тема 8. Еволюція мегазападини Чорного моря: структурно-тектонічні і флюїдо-динамічні аспекти.

Роль геодинамічних факторів, пов'язаних, як з еволюцією мегазападини Чорного моря, так і з генезисом вуглеводнів. Сценарій плюм-тектонічної зумовленості формування і еволюції Чорноморської мегазападини. Флюїдо-динамічні аспекти глибинної дегазації.

Тема 9. Середовищеутворюючий, екологічний та ресурсний феномен Чорного моря.

Сірководневе зараження та газове розвантаження дна (газові сипи, факели, фонтани). Грязьові вулкани, як шляхи міграції глибинних флюїдів та зони розгрузки глибинної енергії. Генезис газових проявів. Динамічні, термодинамічні і механічні властивості газових гідратів.

Тема 10. . Корисні копалини Азово-Чорноморського регіону.

Зв'язок родовищ вуглеводнів з диз'юнктивними вузлами - зонами пересічення глибинних

розломів, активізованих в різні епохи геологічної історії. Залучення процесів плюм-тектонічної глибинної дегазації до тлумачення ролі геодинамічних факторів, пов'язаних, як з еволюцією мегазападини Чорного моря, так і з генезисом вуглеводнів. Формування покладів вуглеводнів в рифогенно-карбонатних тілах і розуцільнених масивах порід різновікового фундаменту в межах Одесько-Сінопської системи рифтогенних розломів Західно-Чорноморської западини.

ЕКЗАМЕНАЦІЙНІ БІЛЕТИ

Екзаменаційний білет 1.

1. Історичний нарис геолого-геофізичних відкриттів Світового океану и становлення основних геодинамічних уявлень.
2. Основні риси будови літосфери Світового океану.
3. Середовищетуворюючий, екологічний та ресурсний феномен Чорного моря.

Екзаменаційний білет 2.

1. Сучасні засоби та обладнання для вивчення будови літосфери Світового океану.
2. Вулканічні споруди Світового океану.
3. Основні риси глибинної будови мегазападини Чорного моря.

Екзаменаційний білет 3.

1. Корисні копалини Світового океану.
2. Тектонічне районування и структура Азово-Чорноморського басейна.
3. Формування покладів вуглеводнів в рифогенно-карбонатних тілах і розуцільнених масивах порід фундаменту.

Екзаменаційний білет 4.

1. Становлення гіпотези тектоніки плит.
2. Сейсмічні методи в океані.
3. Розломно-блокова тектоніка Чорного моря.

Екзаменаційний білет 5.

1. Принципи сучасної зйомки океанічного дна.
2. Тихоокеанський вогневий пояс.
3. . Флюїдо-динамічні аспекти глибинної дегазації Чорного моря.

Екзаменаційний білет 6.

1. Підводні дослідні комплекси (роботи) и сонари бокового огляду. Пілотовані підводні апарати.
2. Океанічні (або глибоководні) улоговини. Пасивні і активні окраїни.
3. Зв'язок родовищ вуглеводнів з диз'юнктивними вузлами - зонами пересічення глибинних розломів Азово-Чорноморського регіону.

Екзаменаційний білет 7.

1. Опробування порід дна: трубки, драги и т.ін.
2. Серединно-океанічні хребти. Рифти. Трансформні розломи.
3. Плюм-тектонічний сценарій формування і еволюції Чорноморської мегазападини.

Екзаменаційний білет 8.

1. Результати глибоководного буріння в акваторіях Світового океану.
2. Основні елементи будови вулканічних споруд Світового океану.
3. Газогідрати, як невичерпане енергетичне джерело.

Екзаменаційний білет 9.

1. Тектонічне районування и структура Азово-Чорноморського басейну.
2. Ехолотний промір: історія, типи ехолотів.
3. Супутникова альтиметрія.

Екзаменаційний білет 10.

1. Відкриття смугових магнітних аномалій океанічного дна.
2. Геолого-геофізичний моніторинг океану.
3. Регіональні сейсмічні дослідження ГСЗ, КМПВ та МОВ Чорного моря.

Список рекомендованої літератури

Основна

- Афанасенко А.П., Никишин А.М., Обухов А.Н. Геологическое строение и углеводородный потенциал Восточно-Черноморского региона. – М.: Научный мир, 2007. – 172 с.
- Геологическая история Черного моря по результатам глубоководного бурения. / Отв. ред. Ю.П. Непрочнов. - М: Наука, 1980. - 202 с.
- Геофизические параметры литосферы южного сектора Альпийского орогена /Дачев Х., Вольвовский И.С., Чекунов А.В. и др.- Киев: Наук. думка, 1996. – 215 с.
- Гончаров В.П., Непрочнов Ю.П., Непрочнова А.Ф. Рельеф дна и глубинное строение Черноморской впадины. - М.: Наука, 1972. - 159 с.
- Дмитриевский А.Н., Баланюк И.Е. Газогидраты морей и океанов – источник углеводородов будущего. – М.: ООО «ИРЦ Газпром», 2006. – 287 с.Дубинин Е.П., Ушаков С.А. Океанический рифтогенез. М.: Геос. 2001.
- Егоров В.Н., Артемов Ю.Г., Гулин С.Б. Метановые сипы в Черном море – средообразующая и экологическая роль. Севастополь: НППЦ «ЭКОСИ-Гидрофизика», 2011. – 405 с.
- Земная кора и история развития Черноморской впадины. - Отв. ред. Ю.Д. Буланже, М.В. Муратов, С.И. Субботин, Б.К. Балавадзе.- М.: Наука, 1975. - 358с.
- Истомин В.А., Якушев В.С. Газовые гидраты в природных условиях. – М.: Недра, 1992. – 236 с.
- Лейн А.Ю., Иванов М.В. Биохимический цикл метана в океане. М.: Наука, 2009. – 575 с.
- Летников Ф.А. Сверхглубинные флюидные системы Земли. Новосибирск: Наука, 1992, 150 с.
- Лукин А.Е. Литогеодинимические факторы нефтегазонакопления в авлакогенных бассейнах. – К: Наук. думка, 1997. – 224 с.
- Мазарович А.О. Строение дна Мирового океана и окраинных морей России (учебное пособие). М.: ГЕОС, 2005.
- Макогон Ю.Ф. Газовые гидраты, их образование и использование. – М.: Недра, 1985. – 232 с.
- Мирлин Е.Г. Раздвижение литосферных плит и рифтогенез. - М.: Недра, 1985. -249 с.
- Строение и эволюция земной коры Черного моря / Ред. коллегия: Б.С. Вольвовский, В.Б. Соллогуб, И. Финетти и др. - М.: Наука, 1992. - 88 с.
- Строение Черноморской впадины / Под ред. В.А. Магницкого, Ю.Д. Буланже, Ю.А. Мещерякова. - М.: Наука, 1966. - 93 с.

Туголесов Д.А., Горшков А.С., Мейснер Л.Б., Соловьев В.В., Хахалев В.И. Тектоника мезокайнозойских отложений Черноморской впадины. – М.: Недра, 1985. – 215 с.

Шнюков Е.Ф., Коболев В.П., Пасынков А.А. Газовый вулканизм Черного моря. Киев: Логос, 2013. 513 с.

Шнюков Е.Ф., Щербаков И.Б., Шнюкова Е.Е. Палеоостровная дуга севера Черного моря. - Киев: ИГА НАН Украины, 1997. - 288 с.

Юдин В.В. Геодинамика Черноморско-Каспийского региона. Киев, УкрГГРИ, 2008. 117 с.

Regional and Petroleum Geology of the Black Sea and Surrounding Region. Editor: Robinson A.G. AAPG Memoir 68. Tulsa, Oklahoma, 1997. - 383 p.

Додаткова

Белоусов В.В. Строение и условия развития переходных зон между материками и океанами // Строение и динамика зон перехода от континента к океану. - М.: Наука. – 1986. – С.14-22.

Дмитриевский А.Н., Казьмин В.Г., Баланюк И.Е., Каракин А.В. Газовое дыхание Черноморской впадины // Газовая промышленность. – 2000. – № 4. – С. 62–66.

Инербаев Т.М., Субботин О.С., Белослудов В.Р. др. Динамические, термодинамические и механические свойства газовых гидратов структуры I и II // Российский химический журнал. – 2003. – Т. XLVII. – № 3.

Коболев В.П. Геодинамическая модель Черноморской мегавпадины // Геофизический журнал. 2003, - №2. – с.15-35.

Коболев В.П. Структурно-тектонические и флюидо-динамические аспекты глубинной дегазации мегавпадины Черного моря // Mining of Mineral Deposits, Volume 11 (2017), № 1. - С. 31-49.

Пущаровский Ю.И. Тектонические зоны в структуре дна океанов // Геотектоника. - 2000. - №3. - С. 3-20.

Старостенко В.И., Коболев В.П., Оровецкий Ю.П., Бурьянов В.Б., Макаренко И.Б., Легостаева О.В. Глубинное строение и геологическая природа Черноморской впадины (результаты изучения поля силы тяжести) // Геология Чёрного и Азовского морей. - Киев: НАН Украины. - 2000. - С. 175-184.

Старостенко В.И., Макаренко И.Б., Русаков О.М., Пашкевич И.К., Кутас Р.И., Легостаева О.В. Геофизические неоднородности мегавпадины литосферы Черного моря // Геофиз. журн. – 2010. – Т. 32, № 5. – С. 3-20.

Чекунов А.В. Проблемы Черноморской впадины // Геофиз. журнал- 1987. - Т. 8, №4. - С. 3-25.

Шипцов О.А. Морські дослідження і технології в Україні: стан та перспективи розвитку // Геология и полезные ископаемые Мирового океана. 2017. № 4. С. 104-108.

Шнюков Е.Ф., Коболев В.П. О глубинной природе дегазации дна Черного моря // Геотехнологии, 2018, №1. С. 1-11.

Graham R., Kaymakci N., Horn B.W. (2013). Revealing the Mysteries of the Black Sea. The Black Sea: something different? GEO ExPro Magazine, October, 58–62.

Zonenshain L.P., LePichon X., Deep Basins of the Black Sea and Caspian Sea as remnants of Mesozoic back-arc basins // Tectonophysics. 1986. N 123. P. 181-211.