

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Кафедра фізичної географії та картографії

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Перший проректор

“ 30 ”

р.



Робоча програма навчальної дисципліни

**ФУНДАМЕНТАЛЬНІ ЗАСАДИ ФІЗИЧНОЇ ГЕОГРАФІЇ, ГЕОФІЗИКИ
ТА ГЕОХІМІЇ ЛАНДШАФТІВ**

рівень вищої освіти третій/доктор філософії
галузь знань 10 Природничі науки
спеціальність 103 Науки про Землю
освітня програма 103 «Науки про Землю».
спеціалізація «фізична географія, геофізика та геохімія ландшафту».
вид дисципліни загальної підготовки
факультет геології, географії, рекреації і туризму

2016 / 2017 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження вченою радою факультету геології, географії, рекреації і туризму

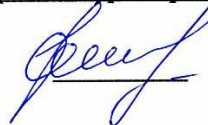
“29” серпня 2016 року, протокол № 11

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: професор кафедри фізичної географії та картографії, д-р. техн. наук, професор Черваньов Ігор Григорович

Програму схвалено на засіданні кафедри фізичної географії та картографії

Протокол від “28” 08 2016 року № 1


Завідувач кафедри фізичної географії та картографії

 (Голєков А.П.)
(підпис)

Програму погоджено методичною комісією факультету геології, географії, рекреації і туризму

Протокол № 10 від “29” 08 2016 року

Голова методичної комісії факультету геології, географії, рекреації і туризму

 (Масчерова.)
(підпис)

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «Фундаментальні засади фізичної географії, геофізики та геохімії ландшафтів» складена відповідно до освітньо-наукової програми підготовки третього рівня вищої освіти

Доктор філософії з Наук про Землю
(назва рівня вищої освіти)

спеціальності 103 Науки про Землю
спеціалізації «Фізична географія, геофізика та геохімія ландшафту»

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни є формування глибоких знань з компетентностей та практичних умінь для майбутніх фахівців сфери фізичної географії, геохімії і геофізики ландшафтів 3-го освітньо-наукового рівня (PhD).

Загальні компетентності:

- Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу
- Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел
- Уміння використовувати методи та принципи сучасного наукового пізнання у своїй професійній діяльності .
- Набуття універсальних навичок дослідника, зокрема усної та письмової презентації результатів власного наукового дослідження, застосування сучасних інформаційних технологій у науковій діяльності;
- Здатність генерувати нові ідеї (креативність)

Перелік спеціальних (фахових) компетентностей, що формуються при вивченні курсу:

- Розуміти всезагальний системний характер Всесвіту, Сонячної системи та Землі, обґрунтовано й критично зважувати численні повідомлення у ЗМІ щодо нових відкриттів, теорій світобудови та їх можливих наслідків для людства;
- Професійно оцінювати інформацію щодо будови, процесів, саморегуляцій в географічній оболонці та окремих геосферах, оцінювати їх геоекологічне та соціальне значення й прогнозувати можливі наслідки;
- Знати сучасні методи геофізики та геохімії ландшафту, вміти оцінювати відповідні експериментальні спостереження (навіть отримані іншими дослідниками чи організаціями), враховуючи доказовість і компетентність дослідників;
- Кваліфіковано й критично орієнтуватись у світовій літературі, вміти застосовувати суттєві й верифіковані результати у своїх дослідженнях та науково-освітній діяльності;
- Вміти реально застосовувати первинну інформацію, переважно отриману дистанційним скануванням, творчо використовуючи відповідні методи й технології, вивчені процесі навчання в Університеті.

- Вміти творчо користуватися навичками постановки науково-дослідницької роботи, отриманими в магістратурі та під час відповідних практик.

1.2. **Основним завданням вивчення дисципліни** є сформувати з отриманих раніше природничих знань більш цілісне й взаємно узгоджене знання про навколишній світ, вміння досягнути власним розумом значний масив інформації в науках про Землю та соціально значущі судження щодо ризиків, загроз та прогнозу у сферах природокористування та екологічної безпеки.

1.3. Кількість кредитів – 18.

1.4. Загальна кількість годин - 540.

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
За вибором	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
1,2-й	
Семестр	
1-4-й	
Лекції	
16 год.	
Практичні заняття	
58 год.	
Семінарські заняття	
40 год.	
Самостійна робота	
426 год.	
Індивідуальні завдання	
-	

1.6. Заплановані результати навчання

- Вільно презентувати та обговорювати з фахівцями і нефахівцями результати досліджень, наукові та прикладні проблеми наук про Землю державною та іноземними мовами, кваліфіковано відображати результати досліджень у наукових публікаціях у провідних вітчизняних і міжнародних наукових виданнях.
- Планувати та виконувати прикладні та/або теоретичні дослідження в предметних галузях наук про Землю та дотичних міждисциплінарних напрямків, критично аналізувати результати власних наукових та/або прикладних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми.
- Застосовувати сучасні інструменти і технології пошуку, оброблення та аналізу інформації, зокрема, статистичні методи аналізу даних великого обсягу та/або складної структури, спеціалізовані бази даних та геоінформаційні системи.
- Розробляти та реалізовувати наукові та/або інноваційні проекти, які уможливають переоцінку існуючого та створення нового цілісного знання для розв'язання значущих наукових та науково-прикладних задач у науках про Землю і суміжних з ними галузях знань, з дотриманням норм академічної етики і врахуванням соціальних, екологічних, економічних та правових аспектів.
- Знати основні концепції філософської науки, основні філософські проблеми сучасної науки і вміти застосовувати філософські знання у наукових та/або практичних дослідженнях в обраній предметній галузі наук про Землю.

- Глибоко розуміти загальні принципи і методи природничих наук, методологію наукових досліджень і застосовувати їх у власних дослідженнях у вибраній предметній галузі наук про Землю.

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Системні методологічні засади

Сучасна фізична географія суттєво відійшла від сповідання лише натурфілософського погляду на предмет науки, на якому були переважно засновані енциклопедичні уявлення про неї. Інформаційна ера диктує більш реалістичний підхід до знань про Землю, враховуючи перш за все сучасні методи дослідження, які все більше спираються на матеріали дистанційних досліджень, методи геоінформатики та ГІС-технології, а також комп'ютерні моделі об'єктів навколишнього середовища та їх геоecологічні оцінки

Суттєве значення, поміж останнього, складають атрибутивні дані, отримані вже за сучасної інформаційної ери розвитку природознавства:

- досягнення космічного землезнавства,
- реальне виникнення географії Світового океану,
- розробка й відчутні результати застосування до геоданих¹ високих технологій геоінформатики та створення на цій основі світових ГІС-платформ тощо.

Натепер ці досягнення входять у ядро загальнолюдських проблем (які дещо безпідставно називають екологічними): вони складають основу глобальних міжнародних програм та проектів – починаючи від програм ООН «Людина і біосфера», «Світовий океан», «Глобальні зміни», що започатковані 3 десятиліття тому, і закінчуючи новітніми узагальненнями щодо глобальних змін клімату (останній аналіз 2015 р)

Зміст програми

Вступ. Місце та значення теорії та методології у конкретно-наукових дослідженнях, практичній роботі та освітянській діяльності географа. Провідні парадигми географічного світосприйняття та характерні проблеми теоретичної географії.

Розділ 1. Парадигмальні й методологічні засади фізико-географічного пізнання.

1.1. Місце та значення теорії та методології у конкретно-наукових дослідженнях, практичній роботі та освітянській діяльності географа. Провідні парадигми географічного світосприйняття та характерні проблеми теоретичної географії.

1.2. Об'єктно-предметна основа сучасної географії. Сучасне бачення і прояви географічної форми руху матерії, її характерні властивості й відміни від споріднених форм. Предметна сутність географії, її зміни в інформаційну епоху: географічний простір, територія, географічний комплекс, геосистема.

1.3. Природничий базис сучасної географії. Інтегративна функція географії інформаційної ери: нове місце географії в науках про Землю, аспекти: субстанціальний, процесний, системно-структурний, структурно-функціональний.

Відношення до комплексних природних процесів. Поняття природного процесу в порівнянні з природно-історичним, соціальним та ін. Уявлення А.А.Григор'єва й В.С.Ляміна про єдиний фізико-географічний процес у сучасному світобаченні.

Розділ 2. Формування науково-географічної картини світу.

Проблемна основа сучасної географії

2.1. Геоecологічна проблема. Способи аналізу та синтезу географічної інформації. Номотетичний та ідіографічний підходи, способи їх поєднання у систематичну парадигму. Шляхи географічного пізнання. Системно-структурний і структурно-функціональний аспекти наукових географічних досліджень і узагальнень.

2.2. Геосистемна проблема. Геосистема як натурний об'єкт, пізнавальний суб'єкт і форма відображення дійсності. Поняття сигналу, інформації. Поняття геосистеми з боку

інформації (як інформаційного автомату), визначення її властивостей. Значення геосистемної парадигми для пояснення, прогнозування та управління в географії та оптимізації довкілля. Інформаційні моделі геосистем.

2.3. Синергетична проблема. Топологія та метрика геосистем. Типи рухів, притаманні геосистемам. Способи та моделі саморегулювання. у геосистемах різного топологічного рівня за А.Ретеюмом. Організація та функціонування геосистем. Самоорганізовані геосистеми.

2.4. Геокібернетична проблема. Геокібернетичні моделі довкілля. Моделювання й прогнозування стану навколишнього середовища (застосування системного аналізу й синтезу).

2.5. Геоінформаційна проблема. Зміни проблемної ситуації у інформаційному суспільстві і укорінення нової парадигми географії. Інформаційна географія: її зміст, спрямування, предмет, мета. Короткий огляд основних літературних джерел.

Розділ 3. Геофізика ландшафту.

Сучасні дослідники: В.Шулейкін, О.Монін, К.Кондратьєв, Н.Беручашвілі, Г.Дубинський, М.Гродзинський, В.Петлін.

3.1. Основні фізичні параметри земної природи. Масштаби довжин, поверхень, відстаней. Масштаби часу, мас. сил, температур. тиску. Лінійність та нелінійність земних процесів: динамізм та статизм. еволюційний і біфуркаційний (революційний) розвиток, динаміка та функціонування. Неперервність (континуум) та дискретність, детермінованість та стохастичність. Ізольовані та відкриті системи: порівняльний аналіз. Рівновага та нарівноваженість. Стійкість та нестійкість, їх ландшафтно-географічні прояви.

3.2. Прояви у ландшафті фундаментальних властивостей рухомих оболонок Землі. Термодинаміка необоротних процесів, що визначають глобальні зміни: солярна температура, гістерезис клімату, зледеніння. Властивості, що визначаються географічним та топологічним положенням та сусідством. Термічне та баричне поля й градієнти. Теплопереніс (теплова машина). Термодинамічна ентропія відкритої системи. Геофізичні умови формування кліматичних поясів та географічних зон. Кліматологічні індекси Висоцького, Іванова, Будики їх визначальне значення та повторюваність відповідних умов на земній поверхні.

3.2. Ландшафт із фізичної точки зору. Геофізика ландшафту (за Н.Беручашвілі, В.О.Боковим. А.Ю.Ретеюмом): відкрита стійко неврівноважена система; дисипативність функціонування; саморегуляція та самоорганізація.

3.3. Геофізичні риси й процеси ландшафтного рівня організації географічної оболонки. Фізика ґрунту (за А.Д.Вороніним, В.В.Медведєвим та ін.). Залежність ґрунтоутворення від фізичних процесів та явищ. Вплив тепло-вологообміну на ґрунтоутворення. Ґрунт як відкрита неврівноважена дисипативна система. Впливи людини на ґрунт та зміну його фізичних властивостей.

3.4. Геофізичні засади керування навколишнім середовищем. Фізичні основи глобальних процесів у системі трьох геосфер (радіаційна рівновага, парниковий ефект, гістерезис глобальних змін зледеніння, клімату, змін рівня Світового океану. Екологічні наслідки земних та космічних катастроф. Ентропійна криза. Глобальні зміни клімату. Магнітосфера, її значення для земних процесів та стану середовища. Сонячна активність, її прояви й наслідки.

3.5. Фізичні засади ерозієзнавства за Г.Швебсом, Г.А.Бастраковим та ін. Огляд здобутків людства і невіршених проблем в опануванні природними фізичними процесами.

Розділ 4. Геохімія ландшафту.

4.1. Геохімічна структура ландшафту. Елементарний геохімічний ландшафт Б.Полинова, Спряженість елементарних геохімічних ландшафтів Парагенезис ландшафтів на основі геохімічної міграції речовини. Каскадна ландшафтно-геохімічна система (геохімічна катена). Вивчення парагенезисів (М.Глазовська, А.Перельман, В.Гуцуляк).

4.2. Залежність геохімічного стану та процесів міграції від клімату, геологічного фону, рельєфу, ґрунту, рослинного покриву й людської діяльності. Фактори геохімічної міграції. Інтенсивні та екстенсивні параметри. Геохімічні бар'єри: механічні, фізико-хімічні, біогеохімічні, техногенні. Типи геохімічної міграції: біогенний, фізико-хімічний, механічний, техногенний.

4.3. Систематика і географічний розподіл геохімічних ландшафтів на різних просторових рівнях.

Основи гідрохімії. Гідрохімія води морів та океанів, Порівняння прісних вод суходолу та вод океанських. Особливості хімічного складу підземних вод. Інфільтрація і випаровування як фактори геохімічної міграції. Співвідношення річкових та підземних природних вод з атмосферними опадами.

4.4. Геохімічна роль води у ландшафті. Умови формування хімічного складу природних вод. Загальна характеристика хімічного складу природних вод: основні групи елементів, іонний склад, біогенні речовини, мікроелементи. Забруднення й самоочищення природних вод.

ЗАКЛЮЧЕННЯ. Внесок фізичної географії в методологію наук про Землю:

- Значення поняття про геосистему;
- Використання в фізичній географії, геології (палеогеографії) поняття ландшафту;
- Включення поняття й інтерпретацій ландшафту в культурологію;
- Геоекологічне значення фізичної географії,
- Фізико-географічні основи глобальних і крупно регіональних програм з довкілля й розвитку.

Перспективи застосування системних географічних знань в екологічних оцінках можливостей освоєння інших небесних тіл.

1. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
л		п	сем.	інд.	с.р.	л		п	сем.	інд.	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Розділ 1. Парадигмальні й методологічні засади фізико-географічного пізнання												
Разом за розділом 1	150	4	16	10		120						
Розділ 2. Формування науково-географічної картини світу. Проблемна основа сучасної географії												
Разом за розділом 2	150	4	16	10		120						
Розділ 3. Геофізика ландшафту												
Разом за розділом 3	120	4	14	10		92						
Розділ 4. Геохімія ландшафту												
Разом за розділом 4	120	4	12	10		94						
Усього годин	540	16	58	40		426						

2. Теми практичних і семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Пр.	Сем.
1.	Критичний порівняльний аналіз здобутків античної натурфілософії та сучасної фізичної географії; залучення здобутків точних наук і дистанційних технологій різнання довкілля		6
2	Оцінка методології й методів фізичної географії стосовно до умов		6

	інформаційної ери. Порівняльний аналіз досягнень застосування емпіричного та теоретичного методів у сучасних науках про Землю.		
3	Конструктивна географія особисте бачення змісту й особливості проблемного інтегративного підходу.		4
4	Наукова ідеалізація: завдання, можливості застосування і поширення результатів на реальність Природи		6
5	Моделі саморегуляції й засоби керування в науках про Землю: приклади, пояснення, використання	12	
6	Порівняльна характеристика моделей глобального потепління й глобального похолодання.		8
7	Радіаційний індекс сухості, способи його визначення, значення, використання для інтерпретації ландшафтних умов. Дослідження кафедри з геофізичного забезпечення зрошувального землеробства	12	
8	Науковий аналіз результатів експерименту «Біосфера-2»: як вони проявляються у проблемах освоєння Марсу та Місяця?		6
9	Фізико-хімічні та комплексно-географічні аспекти проблеми парникового ефекту та його регулювання	12	
10	Ландшафтно-геохімічні цикли та проблеми їх регулювання й використання	12	
12	Комплексні проблеми несталості глобальної кліматичної системи	10	
13	Фундаментальні засади інноваційних аспектів оптимізації довкілля (підсумковий семінар (вебінар))		4
	ВСЬОГО	58	40

3. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Історія фізичної географії у сучасному баченні: роботи Н.Мукітанова, С.Мороза та ін..	50
2	Методологія фізичної географії: від індустріальної ери (А.Ісаченко, К.Геренчук, В.Петлін) до інформаційної ери (В.Боков, М.Багров, М.Гродзинський, І.Черваньов)	40
3	Загальні природничі та організаційні закони в комплексних проявах в аспекті керування довкіллям	50
4	Земля у Всесвіті: методологічне значення для планетології та освоєння Космосу	40
5	Проблеми сучасних глобальних процесів (за Будико, Білозерським, Руденком та ін.).	50
6	Проблеми структурного аналізу ГО	54
7	Невирішені проблеми динаміки й функціонування ГО	40
8	Антропосфера в структурі й організації довкілля	62
9	Проблеми глобальної геоecології	40
	ВСЬОГО	426

4. Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання відповідають переліку таблиці 4 «Тематика практичних і семінарських занять» з метою заслуховування доповідей, налаштування диспутів та перегляду презентацій під час наведених у переліку занять.

5. Методи навчання

Подання матеріалу курсу «Фундаментальні засади фізичної географії, геофізики та геохімії ландшафту» у більшості випадків буде носити інтерактивно-діалоговий характер з широким використанням техніки дискусій, до чого спонукає мала, як правило, чисельність аудиторії та високий рівень володіння фактичними знаннями, без чого аспіранти не могли би бути зараховані на 3-ю ступінь навчання. Переважають інтерактивні, проблемно орієнтовані, інтеграційні, інформаційні, дистанційні, творчо-креативні («мозкового штурму», конкурс індивідуальних підходів до проблеми й колективної дії). Зважаючи на орієнтацію курсу на фундаментальні засади географічної науки, велике значення надається вивченню й аналізу сучасних моделей фізико-географічних (передусім комплексних) явищ взаємодії геосфер та критичному аналізу новітніх теорій щодо проблем довкілля, якими рясніють ЗМІ, проте, не обґрунтованих у достатній мірі. Тут широко застосовується дидактичний метод, оснований на різноманітних проявах поєднання законів природи з різноманітною людською діяльністю.

Кожен учасник навчально-освітнього процесу долучається до самостійної роботи складанням відзиву на автореферат дисертації з відповідної тематики та критичним реферуванням робіт з певної проблеми із публічним захистом дослідження й презентацією.

6. Методи контролю

Поточний контроль

- оцінювання ступеню активності аспірантів та якості їх виступів з доповідями та коментарів при проведенні дискусій на семінарських заняттях;
- оцінювання творчих індивідуальних завдань;

Підсумковий контроль (екзамен):

- перевірка розуміння аспірантами теоретичного та практичного програмного матеріалу в цілому, здатність творчо використовувати накопичені знання та вміння.

7. Схема нарахування балів

Залік

Практичні роботи	Семінари	Залік	Сума
25	25	50	100

Екзамен

Поточна й підсумкова успішність								Екз.	Сума
Модуль 1		Модуль 2		Модуль 3		Модуль 4			
А	Б	А	Б	А	Б	А	Б		
10	10	10	10	10	10	10	10	20	100

Примітка: Бали: А-поточний, Б-Підсумковий

Критерії оцінювання навчальних досягнень

При оцінюванні навчальних досягнень аспірантів враховується:

- рівень готовності до участі у семінарах , діалогах та дискусіях в аудиторії (20%);
- логічність викладення матеріалу (20%);
- якість виконаних практичних робіт(25%);
- обґрунтованість, аргументація власних розробок (35%)

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка	
	Для чотири рівневої шкали	Для дворівневої шкали

	оцінювання	
90 – 100	відмінно	Зараховано
70-89	добре	
50-69	задовільно	
1-49	незадовільно	Не зараховано

8. Рекомендована література

Базова

1. Атлас Світу: навчальне видання. К.: НПО Картографія, (будь-яке видання).
2. Багров М.В., Боков В.О., Черваньов І.Г. Землезнавство: підручник для університетів України / Багров М.В., К.: Либідь, 2000.- 464 с.
3. Боков В.А. Пространственно-временная организация геосистем. - Симферополь: СГУ, 1982. – 68 с.
4. Гуцуляк В.М. Геохімія ландшафту: навчальний посібник. Чернівці: ЧНУ, 2005.
5. Дьяконов К.Н. Геофизика ландшафта: навчальний посібник. М.: МДУ, 1996. (рос.).
6. Національний атлас України /наук. ред.. Л.Г.Руденко. К.: НПО «Картографія», 2005.
7. Олійник Я.Б. Загальне землезнавство: підручник /Я.Б.Олійник, П.Г.Шищенко, Р.П.Федоришак. К.: Знання-Прес, 2008. - 342 с.
8. Олійник Я.Б. Основи екології : підручник / Я. Б.Олійник, П. Г. Шищенко, О. П. Гавриленко. - Київ : Знання, 2012. - 558 с.
9. Черванев І.Г., Боков В.А., Тимченко І.Е. Геосистемные основы управления природной средой: навчальний посібник. Х.: НВЦ ХНУ, 2004.- 135 с.

Додаткова

1. Багров Н.В. География в информационном мире. К.: Либідь, 2005. – 182 с.
2. Белозерский Г.Н. Введение в глобальную экологию. Учебное пособие. СПб.:2001.
3. Боков В.А. Пространственно-временная организация геосистем. Симферополь: СГУ, 1983. – 80 с.
4. Будыко М.И. Климат Земли в прошлом и будущем. М., 1986. 340 с.
5. В.А.Боков, И.Г.Черванев, В.М. Рудык. Пространственно-временной анализ в территориальном менеджменте : учебное пособие. Симферополь: ТНУ им. В.И.Вернадского, 2005. – 254 с.
6. Гарвей, Дж. Атмосфера и океан. М.: Прогресе, 1982. 140 с.
7. Гришанков Г.Е. Введение в физическую географию. Предмет и метод: учебное пособие. К.: Знання, 2001. – 250 с.
8. Гродзинський М.Д. Сприйняття ландшафту: місце і простір – У 2-х т. К.: КДУ ім. Тараса Шевченка, 2005. Т.1 – 430 с., т.2 – 470 с.
9. Гродзинський М.Д. Основи ландшафтної екології: навчальний посібник. – К.: Либідь, 1994. – 222 с.
10. Джеймс П., Мартин Д. Все возможные миры. История географических идей.: перев. С англ.. М.: Прогресс, 1988. – 672 с.
11. Исаченко А.Г. Теория и методология географической науки: учебник для вузов. М.: Академия, 2004. – 400 с.
12. Калесник С.В. Проблемы физической географии: избранные труды. Л: Наука, 1983.
13. Концепції сучасного природознавства: підручник для вузів.Х.: 2004.
14. Максаковский В.П. Географическая картина Мира: пособие для учителей.. - Часть Ш. Глобальные проблемы человечестваЯрославль, 1996.
15. Мороз С.А. Історія біосфери Землі: навчальний посібник, ч. 1. К.: Заповіт, 1996. – 440 с.
16. Мукитанов Н.К. От Страбона до наших дней. М.: Мысль, 1985. – 360 с.

17. Ныммик У., Мересте С. Современная география: вопросы теории. М.: Мысль, 1984. – 296 с.
18. Океан наступает? Парниковый эффект и поднятие уровня океана - Перев. с англ. М., 1989.
19. Пащенко В.М. Методологія постнекласичного ландшафтознавства. К.: 1999. – 284 с.
20. Петлін В.М. Конструктивне ландшафтознавство. Львів: ЛНУ ім. Івана Франка. 2006. – 357 с.
21. Петлін В.М. Синергетика ландшафту: навчальний посібник. - Львів: ВЦ ЛНУ імені Івана Франка, 2005. – 205 с.
22. Петлін В.М. Стратегія ландшафту. Львів: ВЦ ЛНУ імені Івана Франка, 2007. – 288 с.
23. Сонько С.П. Просторовий розвиток соціо-природних систем: шлях до нової парадигми. К.: Ніка-центр, 2001. – 286 с.
24. Стейси Ф. Фізика Землі: перев. с англ. М.: Прогресе, 1972. 270 с.
25. Черванев І.Г., Боков В.А., Тимченко І.Е. Геосистемні основи управління природною середой: учебное пособие. Харьков: Харьковский университет, 2004.- 135 с.
26. Черногор Л.Ф. Естествознание. Интегрирующий курс: учебное пособие. Харьков, ХНУ, 2007. 470 с.
27. Шейдеггер А.Г. Физические аспекты природных катастроф. М.: Недра, 1981.
28. Шулейкин В.В. Взаимодействие в системе «океан-атмосфера-материки». Л.: 1970. -54 с.