

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

**Голова Приймальної комісії
В.о. ректора
Київського національного університету
імені Тараса Шевченка**



Валерій КОПІЙКА

**ПРОГРАМА
ВСТУПНОГО ІСПИТУ ЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ
НА ЗДОБУТТЯ СТУПЕНЯ ДОКТОРА ФІЛОСОФІЇ**

Освітньо-науковий рівень – доктор філософії

Галузь знань – Е Природничі науки

Спеціальність – Е4 «Науки про Землю»

Освітньо-наукова програма «Науки про Землю»

Розробники програми:

1. Безродна І.М., доцент кафедри геофізики, канд. геол.наук., с.н.с.
2. Шабатура О.В., заступник директора ННІ «Інститут геології», доктор геол.наук, доцент.
3. Шевченко О.Г., заступник декана географічного факультету, доктор геогр.наук, професор.

УХВАЛЕНО

вченою радою

Навчально-наукового інституту "Інститут геології"

«13» травня 2026 р., протокол №12

Голова вченої ради Навчально-наукового інституту "Інститут геології"



Сергій ВИЖВА

Вченою радою

географічного факультету

«28» травня 2026 р., протокол № 14

Голова Вченої ради географічного факультету



Сергій ЗАПОТОЦЬКИЙ

Гарант освітньо-наукової програми



Ірина БЕЗРОДНА

Зміст

Зміст.....	3
Вступ.....	4
Мета програми.....	4
Форма проведення іспиту	4
Структура іспиту	4
Схема формування оцінки	5
Результати виконання блоку завдань з розгорнутою відповіддю оцінюються за наступними критеріями	5
Результати виконання презентації дослідницької пропозиції оцінюються за наступними критеріями	6
Порядок нарахування додаткових балів за навчальні/наукові досягнення вступників до аспірантури для здобуття освітнього і наукового ступеня доктора філософії	10
БЛОК Методологія дослідження геологічного середовища (ННІ «Інститут геології»)	11
Напрямок Загальна та регіональна геологія.....	11
Напрямок Гідрогеологія.....	13
Напрямок Геологія нафти і газу	15
Напрямок Економічна геологія	17
Напрямок Геохімія, мінералогія та петрологія	20
Напрямок Геофізика.....	22
Напрямок Геоінформатика	25
БЛОК Новітні методи досліджень атмосфери та гідросфери (географічний факультет)	28
Напрямок Гідрологія суші, водні ресурси, гідрохімія.....	28
Напрямок Метеорологія, кліматологія, агрометеорологія	31
Напрямок Геоекологія.....	36
Напрямок Ґрунтознавство.....	38
Напрямок Картографія, геоматика, геоінформаційні системи та національна інфраструктура просторових даних	40

Вступ

Вступники на освітньо-наукову програму «Науки про Землю» третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти (доктор філософії) зі спеціальності Е4 «Науки про Землю» складають письмовий вступний іспит зі спеціальності.

Програма вступного іспиту до аспірантури укладена в обсязі стандарту вищої освіти магістра зі спеціальності Е4 “Науки про Землю”. Програма вступного іспиту зі спеціальності розроблена відповідно до вимог розділу V Правил прийому до Київського національного університету імені Тараса Шевченка у 2026 році, затверджених Вченою радою Університету 04.05.2026 (протокол № 12) та введених в дію наказом ректора № 510-32 від 05.05.2026.

Програма затверджена на засіданні вченої ради ННІ «Інститут геології» «13» травня 2026 року (протокол № 12) та Вченої ради географічного факультету «28» травня 2026 року (протокол № 14).

Мета програми

Метою програми вступного іспиту є оцінювання рівня знань вступників та їхня здатність до здійснення науково-дослідної роботи, а саме: оцінювання теоретико-методологічної підготовки вступника; оцінювання здібностей вступника до науково-дослідної роботи; оцінювання наявних у вступника наукових та навчальних досягнень.

Форма проведення іспиту

Вступний іспит зі спеціальності проводиться в очному форматі у письмовій формі. Під час проведення вступного іспиту зі спеціальності здійснюється відеозапис процесу проведення іспиту. Використання дистанційного формату допускається за рішенням Приймальної комісії для вступників, які перебувають на тимчасово окупованій території.

Структура іспиту

Вступний іспит зі спеціальності складається з трьох основних компонентів:

- 1) виконання блоку завдань з розгорнутою відповіддю;
- 2) презентація дослідницької пропозиції;
- 3) презентація наукових та/або навчальних досягнень.

Блок завдань з розгорнутою відповіддю містить питання відкритого типу. Кількість завдань у блоці завдань з розгорнутою відповіддю складає 4 питання відкритого типу.

Тривалість проведення іспиту. Тривалість виконання усіх компонентів іспиту складає 90 хвилин.

Тривалість виконання завдань з розгорнутою відповіддю складає 70 хвилин.

Тривалість виконання презентації дослідницької пропозиції складає 10 хвилин.

Тривалість виконання презентації наукових та навчальних досягнень складає 10 хвилин.

Схема формування оцінки

Результати виконання завдань вступного іспиту зі спеціальності оцінюються за 200-бальною шкалою.

Формування оцінки за вступний іспит до аспірантури здійснюється за наступною схемою:

Компонент іспиту	Мінімальна кількість балів	Максимальна кількість балів
Теоретичні та практичні питання	0	140
Презентація дослідницької пропозиції	0	30
Наукові та навчальні досягнення	0	30

Підсумкова оцінка за вступний іспит зі спеціальності формується шляхом додавання оцінок за теоретичні та практичні питання, презентацію дослідницької пропозиції, наукові та/або навчальні досягнення.

У разі отримання вступником підсумкової оцінки за вступне випробування до аспірантури зі спеціальності у межах 0-99 балів комісією ухвалюється рішення про негативну оцінку («незадовільно») за вступний іспит.

Результати виконання блоку завдань з розгорнутою відповіддю оцінюються за наступними критеріями

Критерії оцінювання. Блок завдань з розгорнутою відповіддю містить 4 питання.

Бали	Критерії оцінювання
35 балів	Повна відповідь на одне питання
34 бали	Відповідь без суттєвих зауважень
32 бали	Повна відповідь, але присутня незначна описка
30 балів	Правильна логіка, але пропущено один крок
28 балів	Матеріал засвоєно, але бракує власних прикладів
26 балів	Зміст розкрито, але є неточності в термінах
24 бали	Вступник розв'язав задачу нераціональним, складним способом
22 бали	Робота виконана правильно, але за навідними підказками
20 балів	Виконано більшу частину роботи (понад 60%)
18 балів	Наведено лише теоретичну базу без практичного застосування

Бали	Критерії оцінювання
16 балів	Базові поняття вказано правильно, але висновки помилкові
14 балів	Сформульовано лише загальну ідею розв'язання
12 балів	Наведено правильні формули, але розрахунки відсутні
10 балів	Завдання розпочато правильно, але хід думок зупинився
8 балів	Вступник орієнтується в темі, але плутає факти
6 балів	Записано лише фрагменти умов або окремі терміни
4 бали	Спроба відповісти присутня, але логіка повністю хибна
2 бали	Написано лише назву теми чи мінімальний текст
0 балів	Неправильна відповідь на одне питання

Результати виконання презентації дослідницької пропозиції оцінюються за наступними критеріями

1) Актуальність теми пропонованого дослідження, її відповідність спеціальності Е4 «Науки про Землю», Переліку пріоритетних тематичних напрямів наукових досліджень і науково-технічних розробок на період до 31 грудня року, наступного після припинення або скасування воєнного стану в Україні, затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 30 квітня 2024 р. № 476 (<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/476-2024-%D0%BF#Text>), піднапрямам досліджень Комплексної наукової програми Київського національного університету імені Тараса Шевченка «VII. КНП «Науки про Землю, природні ресурси та екологічна сталість»» (https://science.knu.ua/new/?page_id=4454).

Бали	Критерії оцінювання
6 балів	Тема пропонованого дослідження повністю відповідає Переліку пріоритетних тематичних напрямів наукових досліджень і науково-технічних розробок на період до 31 грудня року, наступного після припинення або скасування воєнного стану в Україні та піднапрямам досліджень Комплексної наукової програми Київського національного університету імені Тараса Шевченка «VII. КНП «Науки про Землю, природні ресурси та екологічна сталість»»
5 балів	Тема пропонованого дослідження відповідає Переліку пріоритетних тематичних напрямів наукових досліджень і науково-технічних розробок на період до 31 грудня року, наступного після припинення або скасування воєнного стану в Україні та частково відповідає піднапрямам досліджень Комплексної наукової програми Київського національного університету імені Тараса Шевченка «VII. КНП «Науки про Землю, природні ресурси та екологічна сталість»»
4 бали	Тема пропонованого дослідження частково відповідає Переліку пріоритетних тематичних напрямів наукових досліджень і науково-технічних розробок на період до 31 грудня року, наступного після

Бали	Критерії оцінювання
	припинення або скасування воєнного стану в Україні та відповідає піднапрямам досліджень Комплексної наукової програми Київського національного університету імені Тараса Шевченка «VII. КНП «Науки про Землю, природні ресурси та екологічна сталість»»
3 бали	Тема пропонованого дослідження частково відповідає Переліку пріоритетних тематичних напрямів наукових досліджень і науково-технічних розробок на період до 31 грудня року, наступного після припинення або скасування воєнного стану в Україні та частково відповідає піднапрямам досліджень Комплексної наукової програми Київського національного університету імені Тараса Шевченка «VII. КНП «Науки про Землю, природні ресурси та екологічна сталість»»
2 бали	Тема пропонованого дослідження частково відповідає Переліку пріоритетних тематичних напрямів наукових досліджень і науково-технічних розробок на період до 31 грудня року, наступного після припинення або скасування воєнного стану в Україні та не відповідає піднапрямам досліджень Комплексної наукової програми Київського національного університету імені Тараса Шевченка «VII. КНП «Науки про Землю, природні ресурси та екологічна сталість»»
1 бал	Тема пропонованого дослідження не відповідає Переліку пріоритетних тематичних напрямів наукових досліджень і науково-технічних розробок на період до 31 грудня року, наступного після припинення або скасування воєнного стану в Україні та частково відповідає піднапрямам досліджень Комплексної наукової програми Київського національного університету імені Тараса Шевченка «VII. КНП «Науки про Землю, природні ресурси та екологічна сталість»»
0 балів	Тема пропонованого дослідження не відповідає Переліку пріоритетних тематичних напрямів наукових досліджень і науково-технічних розробок на період до 31 грудня року, наступного після припинення або скасування воєнного стану в Україні та не відповідає піднапрямам досліджень Комплексної наукової програми Київського національного університету імені Тараса Шевченка «VII. КНП «Науки про Землю, природні ресурси та екологічна сталість»»

2) Якість формулювання теми й мети пропонованого дослідження.

Бали	Критерії оцінювання
6 балів	Тема дослідження сформульована у обсязі від 5 до 15 слів, репрезентує мету, об'єкт та предмет дослідження, повністю відповідає спеціальності Е4 «Науки про Землю», мета дослідження повністю корелює із темою та є реалістичною для досягнення у форматі дисертаційного дослідження
5 балів	Тема дослідження сформульована у обсязі від 5 до 15 слів, репрезентує мету, об'єкт та предмет дослідження, відповідає спеціальності Е4 «Науки про Землю», мета дослідження частково корелює із темою та є реалістичною для досягнення у форматі дисертаційного дослідження
4 бали	Тема дослідження сформульована у обсязі від 5 до 15 слів, частково

Бали	Критерії оцінювання
	репрезентує мету, об'єкт та предмет дослідження, відповідає спеціальності Е4 «Науки про Землю», мета дослідження частково корелює із темою та є реалістичною для досягнення у форматі дисертаційного дослідження
3 бали	Тема дослідження сформульована у обсязі від 5 до 15 слів, частково репрезентує мету, об'єкт та предмет дослідження, відповідає спеціальності Е4 «Науки про Землю», мета дослідження частково корелює із темою та є реалістичною для досягнення у форматі дисертаційного дослідження
2 бали	Тема дослідження сформульована у обсязі від 5 до 15 слів, частково репрезентує мету, об'єкт та предмет дослідження, частково відповідає спеціальності Е4 «Науки про Землю», мета дослідження частково корелює із темою та є реалістичною для досягнення у форматі дисертаційного дослідження
0 балів	Тема дослідження сформульована з порушенням обсягу від 5 до 15 слів, частково репрезентує мету, об'єкт та предмет дослідження, частково відповідає спеціальності Е4 «Науки про Землю», мета дослідження частково корелює із темою та є реалістичною для досягнення у форматі дисертаційного дослідження - 1 бал. Мета дослідження не є реалістичною для досягнення у форматі дисертаційного дослідження

3) Якість формулювання дослідницьких завдань

Бали	Критерії оцінювання
6 балів	Дослідницькі завдання повністю відповідають меті, об'єкту та предмету дослідження та є реалістичними для досягнення у форматі дисертаційного дослідження
5 балів	Одне із дослідницьких завдань частково відповідає меті, об'єкту та предмету дослідження, але завдання є реалістичними для досягнення у форматі дисертаційного дослідження
4 бали	Одне із дослідницьких завдань не відповідає меті, об'єкту та предмету дослідження, але завдання є реалістичними для досягнення у форматі дисертаційного дослідження
3 бали	Два дослідницькі завдання частково відповідають меті, об'єкту та предмету дослідження, але завдання є реалістичними для досягнення у форматі дисертаційного дослідження
2 бали	Два дослідницькі завдання не відповідають меті, об'єкту та предмету дослідження, але завдання є реалістичними для досягнення у форматі дисертаційного дослідження
1 бал	Більше двох дослідницьких завдань не відповідають меті, об'єкту та предмету дослідження, але завдання є реалістичними для досягнення у форматі дисертаційного дослідження
0 балів	Більше двох дослідницьких завдань не є реалістичними для досягнення у форматі дисертаційного дослідження

4) Якість формулювання дослідницької гіпотези

Бали	Критерії оцінювання
6 балів	Дослідницька гіпотеза є повністю обґрунтованою, спирається на результати наявних наукових досліджень за заявленою темою, є реалістичною для перевірки у форматі дисертаційного дослідження
5 балів	Дослідницька гіпотеза є частково обґрунтованою, спирається на результати наявних наукових досліджень за заявленою темою, є реалістичною для перевірки у форматі дисертаційного дослідження
4 бали	Дослідницька гіпотеза є частково обґрунтованою, частково спирається на результати наявних наукових досліджень за заявленою темою, є реалістичною для перевірки у форматі дисертаційного дослідження
3 бали	Дослідницька гіпотеза є частково обґрунтованою, проте не спирається на результати наявних наукових досліджень за заявленою темою, але є реалістичною для перевірки у форматі дисертаційного дослідження
2 бали	Дослідницька гіпотеза є недостатньо обґрунтованою, частково спирається на результати наявних наукових досліджень за заявленою темою, але може бути перевірена у форматі дисертаційного дослідження
1 бал	Дослідницька гіпотеза не може бути перевірена у форматі дисертаційного дослідження
0 балів	Дослідницька гіпотеза не сформульована

5) Якість опису методів дослідження

Бали	Критерії оцінювання
6 балів	Методи дослідження сформульовані коректно, вичерпно, відповідають темі, меті, дослідницьким завданням, є релевантними для застосування у межах спеціальності Е4 «Науки про Землю»
5 балів	Методи дослідження сформульовані коректно, вичерпно, але один із запропонованих методів частково відповідає темі, меті, дослідницьким завданням, і є релевантними для застосування у межах спеціальності Е4 «Науки про Землю»
4 бали	Методи дослідження сформульовані коректно, але два із запропонованих методів частково відповідають темі, меті, дослідницьким завданням, і є релевантними для застосування у межах спеціальності Е4 «Науки про Землю»
3 бали	Методи дослідження сформульовані коректно, але один із запропонованих методів не є релевантним для застосування у межах спеціальності Е4 «Науки про Землю»
2 бали	Методи дослідження сформульовані поверхово, вони наближено відповідають темі, меті, дослідницьким завданням
1 бал	Більше двох запропонованих методів не є релевантними для застосування у межах спеціальності Е4 «Науки про Землю»
0 балів	Методи дослідження не відповідають темі, меті, дослідницьким завданням

Порядок нарахування додаткових балів за навчальні/наукові досягнення вступників до аспірантури для здобуття освітнього і наукового ступеня доктора філософії

Навчальні та наукові досягнення	Код	Кількість балів
Диплом переможця чи призера міжнародної студентської олімпіади з фаху*	ДБ ₁	перше місце – 30 друге місце – 25 третє місце – 15
Диплом переможця чи призера Всеукраїнської студентської олімпіади МОН України з навчальних дисциплін, напрямів та спеціальностей*	ДБ ₂	перше місце – 15 друге місце – 10 третє місце – 5
Диплом переможця чи призера Міжнародного конкурсу студентських наукових робіт з галузей знань і спеціальностей*	ДБ ₃	перше місце – 30 друге місце – 25 третє місце – 15
Диплом переможця чи призера Всеукраїнського конкурсу студентських наукових робіт МОН України з галузей знань і спеціальностей*		перше місце – 15 друге місце – 10 третє місце – 5
Диплом переможця чи призера Всеукраїнського конкурсу студентських наукових робіт МОН України з галузей знань і спеціальностей (I тур – у разі відсутності II туру)*		перше місце – 7 друге місце – 5 третє місце – 3
Диплом переможця чи призера Всеукраїнського конкурсу студентських наукових робіт НАН України з галузей знань і спеціальностей*	ДБ ₄	перше місце – 15 друге місце – 10 третє місце – 5
Диплом лауреата премії НАН України для молодих учених та студентів ЗВО за обраною галуззю знань*	ДБ ₅	15
Стаття у науковому виданні, включеному до Переліку наукових фахових видань України (категорія Б) або у закордонному виданні (за обраною галуззю знань)**	ДБ ₆	10 (кожна стаття) 5 (якщо стаття має більше 2 співавторів)
Стаття у виданні, яке індексується у міжнародних наукометричних базах Scopus або Web of Science (за обраною галуззю знань)**	ДБ ₇	10 (кожна стаття)
Матеріали конференції, які проіндексовано у міжнародній наукометричній базі Scopus або Web of Science (за обраною галуззю знань)**		5 (кожен матеріал)
Участь у науковій конференції (за умови опублікування тез доповіді за обраною галуззю знань)***	ДБ ₈	2 (кожні тези)
Міжнародний патент на винахід за обраною галуззю знань***	ДБ ₉	30
Патент України на винахід за обраною галуззю знань***	ДБ ₁₀	20
Патент України на корисну модель за обраною галуззю знань***		10
Авторське свідоцтво на твір за обраною галуззю знань***		5
Диплом магістра/спеціаліста з відзнакою за обраною галуззю знань	ДБ ₁₁	5

*	Диплом, отриманий за період не більше трьох років до моменту вступу. Статус олімпіади визначається вченою радою факультету/інституту.
**	Зараховується одна стаття в одному номері журналу та одні тези однієї конференції Якщо співавторами статті чи тез доповіді є вступники, які обидва претендують на вступ за однією галуззю знань, кількість балів зменшується вдвічі.
***	За період не більше п'яти років до моменту вступу

Загальна сума балів за навчальні/наукові досягнення не може перебільшувати 30 балів:

$$ДБ_1 + ДБ_2 + ДБ_3 + ДБ_4 + ДБ_5 + ДБ_6 + ДБ_7 + ДБ_8 + ДБ_9 + ДБ_{10} + ДБ_{11} \leq 30$$

БЛОК
Методологія дослідження геологічного середовища
(ННІ «Інститут геології»)

Напрямок
Загальна та регіональна геологія

Програма вступного іспиту до аспірантури з напрямку загальна та регіональна геологія використовується для встановлення професійного рівня вступника за спеціальності Е4.

В основу програми покладено наступні вузівські дисципліни: загальна геологія, історична геологія, стратиграфія, структурна геологія і геокартування, геотектоніка та регіональна геологія.

Основні етапи розвитку геології. Концепція тектоніки літосферних плит. Сучасні технічні, геодезичні та геохімічні методи досліджень.

Земля у Сонячній системі. Сонячна система її параметри та будова. Порівняльна планетологія. Сонце. Планети земної групи, планети - гіганти. Комета й метеорити.. Основні гіпотези походження Сонячної системи.

Будова й склад Землі. Форма й розмір Землі. Неоднорідність Землі, оболонкова модель будови. Засоби визначення меж між головними оболонками. Земна кора, типи земної кори та склад. Особливості складу нижньої та верхньої мантії. Внутрішнє та зовнішнє ядро. Мінерали та їх класифікація, поняття про парагенезис мінералів. Гірські породи, їх типи.

Вік Землі, геохронологія та основні етапи розвитку планети. Відносна геохронологія та методи її створення. Абсолютна геохронологія та її методи: сезонно-кліматичні, радіологічні.

Екзогенні процеси. Вивітрювання та його фактори. Ґрунтоутворення та ґрунти. Геологічна діяльність вітру. Площинний змив схилів. Базис ерозії. Геологічна робота річок. Геологічна діяльність підземних вод: види води у гірських породах. Карстові процеси: фактори, поверхневі та підземні карстові форми. Геологічна діяльність льодовиків. Геологічна робота морів та океанів. Геологічне значення озер і боліт. Гравітаційні процеси та їх типи.

Ендогенні процеси. Тектонічні рухи, їх класифікація та методи вивчення. Магматизм та його форми. Вулканічний процес, його стадії. Типи вулканів і вулканічних вивержень. Інтрузивний магматизм і форма, і склад інтрузивних тіл, їх класифікації, інтрузивні породи. Магматичні комплекси. Походження магм та їх еволюція в корових умовах. Метаморфізм, головні фактори метаморфізму.

Основні геоструктурні елементи літосфери. Сучасний поділ літосфери на великі та малі плити. Дивергентні, конвергентні та трансформні границі літосферних плит. Основні-геоструктурні елементи континентів: платформи та складчастого геосинклінальні пояси. Древні та молоді платформи континентів.

Основні риси геологічної будови України. Український щит як частина Східноєвропейської платформи. Особливості стратиграфії та тектоніки Скіфської плити. Карпатська альпійська складчасто-насувна система, загальні риси

стратиграфії, тектоніки та магматизму, корисні копалини Карпат. Складчасті споруди Гірського Криму. Стратиграфія, тектоніка та вугленосність Донецького басейну. Особливості геологічної будови та нафтогазоносність Дніпрово-Донецької западини.

Список літератури:

1. Іванік О.М., Мєнасова А.Ш., Крочак М.Д. (2020). Навчальний посібник –«Загальна геологія», 2005.
2. Ключников М.М.: Онищенко О.М .Історична геологія. – К., 1975
3. Паранько І.С., Сіворонов А.О., Євтехов В.Д. Загальна геологія. – Кривий Ріг: Мінерал, 2003.– 464.
4. Шевчук В.В., Іванік О.М., Крочак М.Д., Мєнасова А.Ш. Загальна геологія. Практикум. –К.:ВПЦ „Київський університет”, 2005. – 136 с.
5. Шевчук В.В., Михайлов В.А. Геотектоніка з основами геодинаміки. – КНУ, 2005.

Напрям Гідрогеологія

В основу Програми покладені наступні дисципліни: гідрогеологія, динаміка підземних вод, гідрогеологічне моделювання, дослідно-фільтраційні спостереження, дослідно-фільтраційні випробування, гідрогеохімія, методика гідрогеологічних досліджень, меліоративна гідрогеологія, оцінка запасів підземних вод, регіональна гідрогеологія, мінеральні води, екологічна геологія, екологічна гідрогеологія.

Сучасне визначення та актуальні задачі гідрогеології. Основні науково-методичні розділи наукової галузі "Гідрогеологія".

Загальні уявлення про підземні води. Єдність природних вод планети. Підземна складова загального кругообігу води на Землі. Гіпотези походження підземних вод.

Основи динаміки підземних вод. Основні закони фільтрації підземних вод. Умови та застосування лінійного закону фільтрації. Типи потоків підземних вод, їх структура та гідродинамічні особливості. Загальна характеристика процесів тепломасопереносу (міграції) підземними водами. Поняття про гідрогеологічне моделювання. Головні типи математичних гідрогеологічних моделей.

Методи гідрогеологічних досліджень. Види та призначення гідрогеологічних досліджень.

Основи оцінки запасів підземних вод. Види запасів підземних вод. Поняття про родовища підземних вод. Визначення гравітаційних та пружних запасів підземних вод. Поняття про динамічні ресурси підземних вод, форми їх вираження та методи вивчення. Головні фактори та джерела формування експлуатаційних запасів підземних вод.

Основи гідрогеохімії. Розчинна властивість води. Основні фізичні та хімічні властивості, хімічний склад підземних вод. Макро- та мікрокомпоненти в підземних водах. Розчинені у воді гази, органічні речовини та радіоактивні компоненти. Класифікації підземних вод за хімічним складом та ступенем мінералізації. Види хімічного аналізу води. Види і способи обробки та систематизація результатів хімічного аналізу води. Основні вимоги до якості питних вод.

Регіональні особливості розповсюдження підземних вод. Основні принципи гідрогеологічного районування територій. Особливості формування підземних вод в артезіанських басейнах платформного та межигірського типів, у кристалічних масивах та складчастих районах.

Основи вчення про мінеральні води. Уявлення про мінеральні води. Мінеральні води як складова частина гідрогеохімії підземних вод. Класифікації мінеральних лікувальних вод. Мінеральні води України. Умови утворення термальних вод. Термальні води України, їх розповсюдження та використання.

Основи екологічної геології та екологічна гідрогеологія. Екологічні проблеми сучасності, поняття ноосфери, геологічна діяльність людства, Геологічний та біотичний кругообіг речовин у природі. Екологічні фактори та їх вплив на живі організми.

Список літератури:

1. Мандрик Б.М., Чомко Д.Ф., Чомко Ф.В. Гідрогеологія. – К.: ВПЦ «Київський університет», 2005.
2. Жернов И.Е. Динамика подземных вод. - К.: Вища школа, 1982.
3. Кошляков О.Є., Мокієнко В.І. Практикум з динаміки підземних вод. К.: ВПЦ «Київський університет», 2005.
4. Кошляков О.Є. Гідрогеологічне моделювання. - К.: ВПЦ «Київський університет», 2003.
5. Корнеєнко С.В. Методика гідрогеологічних досліджень. Основні методи і види гідрогеологічних досліджень. - К.: ВПЦ «Київський університет», 2001.
6. Дробноход М.І. Оцінка запасів підземних вод. - К.: ВПЦ «Київський університет», 2009.
7. Рудько Г.І. Гідрогеохімія. - К.: ВПЦ «Київський університет», 2007.
8. Камзіст Ж.С., Шевченко О.Л. Гідрогеологія України. – К.: Ф.Інкос, 2008.
9. Шевченко О.Л., Гудзенко В.В., Чомко Д.Ф. Методи досліджень мінеральних підземних вод. - К.: ВПЦ «Київський університет», 2008.
10. Коржнев М.М. та ін. Екологічна геологія. - К.: ВПЦ «Київський університет», 2006.
11. Коржнев М.М. та ін. Екогеологія України. - К.: ВПЦ «Київський університет», 2011.

Додаткова

1. Дробноход Н.И. Оценка запасов подземных вод. - К., Вища школа, 1976.
2. Боровский Б.В., Дробноход Н.И., Язвин Л.С. Оценка запасов подземных вод. - К., Вища школа, 1989.
3. Сахаєв В.Г., Шевчук В.Я. Економіка та організація охорони навколишнього середовища. - К.: Вища школа, 1995.

Напрям Геологія нафти і газу

Фізико-хімічні властивості вуглеводнів. Елементний та ізотопний склад нафти і газу. Хімічний склад і фізичні властивості природного газу. Хімічний склад, фізичні властивості та класифікація нафти. Газоконденсатні суміші та умови їх утворення. Гідратоутворення. Пластові води.

Походження нафти і природного газу. Органічна та неорганічна гіпотези походження вуглеводнів. Походження, умови накопичення і стадії перетворення органічної речовини в земній корі. Поняття про нафтогазоматеринські світи і регіонально нафтогазоносні комплекси.

Природні резервуари нафти і газу. Природні резервуари, скупчення і пастки вуглеводнів. Колекторські властивості гірських порід: пористість, проникність, нафтогазонасиченість. Порооди-колектори нафти, газу і води. Принципи класифікації колекторів за ємністю, складом та іншими параметрами. Порооди-покришки (флюїдоупори), їх склад, властивості і класифікація. Природні резервуари нафти газу, їх основні типи (пластові, масивні, лінзовидні) і класифікація. Родовища нафти і газу. Класифікації родовищ нафти і газу.

Прогнозування нафтогазоносності надр. Критерії нафтогазоносності надр: структурно-тектонічні, стратиграфічні, літолого-фаціальні, геохімічні.

Методи досліджень при нафтогазопошукових роботах. Геологічні дослідження при пошуках та розвідці нафтових і газових родовищ. Опорні, параметричні, структурні, пошукові і розвідувальні свердловини та їх призначення. Польові геофізичні методи досліджень та особливості геологічної інтерпретації їх результатів. Об'ємна сейсмозвідка та її можливості. Геохімічні методи досліджень. Гідрогеологічні та гідрогеохімічні дослідження. Геотермічні методи досліджень. Дистанційні методи.

Характеристика і основні властивості гірських порід нафтових і газових родовищ. Генезис і колекторські властивості порід. Пористість. Проникність. Тріщинуватість і кавернозність. Методи вивчення колекторських властивостей порід. Класифікація колекторів і вплив термодинамічних умов на зміну колекторських властивостей. Основні типи порід-флюїдоупорів та їх класифікація. "Нетрадиційні" колектори.

Список літератури:

1. Адаменко О., Рудько Г. Екологічна геологія. Київ: Манускрипт, 1997.– 350 с.
2. Колодій В.В., Колодій І.В., Маєвський Б.Й. Нафтогазова гідрогеологія. – Івано-Франківськ: Факел, 2009. – 184 с.
3. Лозинський О.Є., Лозинський В.О., Маєвський Б.Й., Гладун В.В., Чепіль П.М. Математичні методи в нафтогазовій геології. – Івано-Франківськ: Факел, 2008. – 275 с.
4. Маєвський Б., Євдошук М., Лозинський О. Нафтогазоносні провінції світу : Підручник. – К.: Наук. думка, 2002. .– 403 с.
5. Маєвський Б.Й., Лозинський О.Є., Гладун В.В. та ін. Прогнозування, пошуки та розвідка нафтових і газових родовищ. – К.: Наук. думка, 2004. – 446 с.

6. Мончак Л.С., Омельченко В.Г. Основи геології нафти і газу. - Івано-Франківськ: Факел, 2004.-276 с.
7. Мончак Л.С., Трубенко О.М. Основи прикладної геохімії. - Івано-Франківськ: Факел, 2007. – 247 с.
8. Орлов О.О., Євдощук М.І., Омельченко В.Г., Трубенко О.М., Чорний М.І. Нафтогазопромислова геологія. – К.: Наук. думка, 2005. – 432 с.
9. Происхождение и миграция нефти и газа.– К.: Наук. думка, 1984. – 180 с.
- 10.Шпак П.Ф. Геологическое строение и нефтегазоносный потенциал Украины. - К., 1992. - 32с. (Препринт ИГН АН Украины.; 92).
- 11.Norman, J. Hyne. Nontechnical Guide Petroleum Geology, Exploration, and Production. - Tulsa, Oklahoma, 2001.- 575 P.

Напрямок Економічна геологія

В основу Програми складання вступного іспиту покладені наступні дисципліни: «Геологія родовищ корисних копалин»; «Пошуки та розвідка родовищ корисних копалин»; «Основи економічної геології»; «Корисні копалини України»; «Критична мінеральна сировина»; «Моделювання родовищ корисних копалин»; «Нафта і газ сланцевих порід, ущільнених колекторів, метан вугільних басейнів».

Базові поняття економічної геології. Економічна геологія в системі геологічних наук. Поняття про родовища, запаси і ресурси корисних копалин. Показники якості та кількості запасів корисних копалин. Основні чинники промислової цінності родовища корисних копалин: рівень організації рудної речовини, генетичний і геолого-промисловий тип родовища, форма покладів і геометричні параметри рудних тіл, їхній мінеральний склад, вміст провідних і супутніх елементів, структурно-текстурні особливості руд.

Мінерально-сировинна база України. Головні геолого-промислові типи родовищ металічних, неметалічних і горючих корисних копалин України. Стратегічна і критична сировина України. Основні чинники інвестиційної привабливості родовищ корисних копалин України. Напрямки і перспективи розвитку мінерально-сировинної бази України.

Етапи і стадії геологічного вивчення надр. Принципи і стадійність геологорозвідувальних робіт. Рудоконтролюючі фактори і пошукові критерії. Методи пошуків родовищ корисних копалин. Опробування родовищ корисних копалин. Основні задачі, принципи, методи і технічні засоби розвідки.

Геолого-економічна оцінка родовищ корисних копалин. Класифікація запасів і ресурсів корисних копалин. Категорії запасів корисних копалин і критерії їх визначення. Баланси запасів і ресурсів корисних копалин. Розвідувальні та експлуатаційні кондиції, їх головні параметри (бортовий вміст, мінімальний промисловий вміст корисних компонентів, вміст шкідливих компонентів). Параметри і основні способи підрахунку запасів корисних копалин. Вартісна оцінка родовищ корисних копалин. Поняття ренти від використання мінеральних ресурсів. Етапи проведення економічної оцінки родовищ. Показники оцінки та їх взаємозалежність (динамічні та статичні; натуральні та вартісні). Ціна на мінеральну сировину та методи її прогнозування при розрахунку доходів.

Економічні механізми державного регулювання використання надр. Державна система і методи регулювання використання надр. Законодавчі і нормативно-правові механізми. Економічні механізми в системі державного регулювання. Оподаткування в сфері використання надр.

Література

1. Гурський Д.С., Єсипчук К.Ю., Калінін В.І. та ін. (2006). Металічні і неметалічні корисні копалини України. Т. 1. Металічні корисні копалини. Київ-Львів: Центр Європи. 785 с.

2. Гурський Д.С., Єсипчук К.Ю., Калінін В.І. та ін. (2006). Металічні і неметалічні корисні копалини України. Т. 2. Неметалічні корисні копалини. Київ-Львів: Центр Європи. 552 с.
3. Гурський Д.С. (2008). Концептуальні засади державної мінерально-сировинної політики щодо використання стратегічно важливих для економіки країни корисних копалин. Львів: ЗУКЦ. 192 с.
4. Загальнодержавна програма розвитку мінерально-сировинної бази України на період до 2030 року. http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/JF5OG00V.html
5. Інвестиційний атлас надрокористувача. Стратегічні та критичні мінерали (2021). Державна служба геології та надр України.
6. Коржнев М.М., Михайлов В.А., Міщенко В.С. та ін. (2006). Основи економічної геології. Навч. посібник. К.: Логос. 223 с.
7. Кулиш Е.А., Михайлов В.А. (2004). Урановые руды мира. Геология, ресурсы, экономика. К.: Логос. 276 с.
8. Михайлов В.А., Шевченко В.І., Огар В.В. та ін. (2007). Металічні корисні копалини України. Підручник. К.: Київський університет. 463 с.
9. Михайлов В.А., Виноградов Г.Ф., Курило М.В. та ін. (2008). Неметалічні корисні копалини України. Підручник. К.: Київський університет. 494 с.
10. Михайлов В.А., Курило М.В., Омельченко В.Г. та ін. (2009). Горючі корисні копалини України. Підручник. К.: КНТ. 376 с.
11. Михайлов В.А. (2010). Редкоземельные руды мира. Геология, ресурсы, экономика. К.: Київський університет. 223 с.
12. Михайлов В.А., Курило М.М. (2010). Мінерально-сировинна база флюсової сировини України. К.: Ніка-центр. 200 с.
13. Михайлов В.А., Курило М.М. (2015). Базові терміни і поняття економічної геології. Навчальний посібник. К.: Київський університет. 527 с.
14. Михайлов В.А., Карпенко О.М., Курило М.М. та ін. (2018). Горючі корисні копалини України та їх геолого-економічна оцінка. Підручник. К.: Київський університет. 655 с.
15. Михайлов В.А., Вакарчук С.Г., Вижва С.А. та ін. (2021). Перспективи наращування ресурсної бази вуглеводнів України за рахунок нетрадиційних джерел. К.: Київський університет. 334 с.
16. Михайлов В.А., Омельчук О.В., Загнітко В.М., Курило М.М. (2023). Пошуки та розвідка родовищ корисних копалин: Підручник: К.: ВПЦ «Київський університет». 207 с.
17. Мінеральні ресурси України. Щорічник (2020). К.: ДВНП "Геоінформ України". 270 с. http://geoinf.kiev.ua/M_R_2020.pdf
18. Міщенко В.С. (2007). Економічні пріоритети розвитку й освоєння мінерально-сировинної бази України. К.: Наук. думка. 359 с.
19. Проект Закону України від 26.10.2021 р. N 6227 "Про внесення змін до Загальнодержавної програми розвитку мінерально-сировинної бази України на період до 2030 року". <https://ips.ligazakon.net/document/JI06287I>
20. Рудько Г., Курило М., Радованов С. (2011). Геолого-економічна оцінка родовищ корисних копалин. К.: АДЕФ-Україна. 367 с.
21. Communication from the Comission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions.

- Critical Raw Materials Resilience: Charting a Path towards greater Security and Sustainability (2020). EUROPEAN COMMISSION. Brussels, 3.9.2020. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52020DC0474>
22. Critical raw materials. Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs. European Commission. https://ec.europa.eu/growth/sectors/raw-materials/areas-specific-interest/critical-raw-materials_en
23. European Commission, Critical Raw Materials Resilience: Charting a Path towards greater Security and Sustainability (2020). <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/42849>
24. Mineral Commodity Summaries (2016–2021). Wash.: USGS. Electronic resource. Access mode: <https://pubs.usgs.gov/periodicals/mcs2021/mcs2021.pdf>
- World Mining Data (2021). Volume 36. C. Reichl, M. Schatz. Mineral Production. Vienna. 266 p. file:///C:/Users/%D0%9F%D0%BA/Desktop/WMD2021.pdf

Напрям **Геохімія, мінералогія та петрологія**

В основу Програми складання вступного іспиту покладені наступні дисципліни: «Основи мінералогії і кристалографії»; «Основи геохімії»; «Основи петрології»; «Інструментальні методи дослідження мінеральної речовини»; «Геохімія»; «Генетична мінералогія»; «Кристалохімія» та інші.

Хімічні елементи в геосферах Землі та планет як об'єкт, умови і процеси їх міграції, що призводить до формування сучасного хімічного та ізотопного складу природних об'єктів, як предмет дослідження геохімії. Її сучасні завдання та розділи. Провідні методи одержання первинних геохімічних даних, їх обробки та інтерпретації. Сучасна геохімічна класифікація елементів. Загальна геохімічна характеристика планети Земля. Фактори, які контролюють міграцію та сучасний розподіл елементів в її геосферах (структурні, термодинамічні, кінетичні). Радіоактивний розпад та фракціонування ізотопів як фактори їх розподілу. Завдання та методи ізотопної геохімії. Геохімія природних магматичних, метаморфічних та осадових систем. Геохімія системи мантия-кора, поняття про мантийні геохімічні резервуари (примітивна, деплетована та збагачена мантия). Геохімічна еволюція Землі. Прикладні аспекти геохімії.

Мінералогія як наука, основні поняття: мінерал, мінеральний індивід, мінеральний вид, мінеральний різновид. Хімічний зв'язок у мінералах. Морфологія індивідів та агрегатів, анатомія мінералів. Поліморфізм, політипізм, ізоморфізм у мінералах. Фізичні і хімічні властивості мінералів. Зародження, ріст, зміна і руйнація мінералів..

Поняття про асоціації та парагенезис мінералів. Типоморфізм мінералів. Сучасні класифікації мінералів. Геологічні процеси мінералоутворення

Петрологія – наука про гірські породи та процеси їх формування, предмет, завдання, методи дослідження та галузі використання. Загальні уявлення про гірські породи, їх природне різноманіття та важливу роль у геологічній будові твердих оболонок Землі. Петрогенезис магматичних, осадових та метаморфічних гірських порід. Умови залягання, особливості будови, мінеральний та хімічний склад різних типів гірських порід. Принципи діагностики, класифікація та номенклатура гірських порід.

Список літератури:

1. Best M.G. (2003). Igneous and metamorphic petrology. Oxford Blackwell Publishing, 752 p. Frost B.R., Frost C.D. (2014). Essentials of Igneous and Metamorphic petrology. Cambridge University Press, 303p.
2. Blatt H., Tracy R.J., Owens B. (2005). Petrology: igneous, sedimentary, and metamorphic. 3rd Edition, New York: W.H. Freeman & Company, 529 p.
3. Boggs S. (2009). Petrology of sedimentary rocks. Cambridge University Press, 600 p.
4. Faure G. (1986) Principles of isotope geology second edition. John Wiley & Sons, New York, 589.

5. Faure G., Mensing T.M. (2004) *Isotopes: Principles and Applications*. 3rd Edition, Wiley, New York, 928.
6. Henderson Paul (1982) *Inorganic geochemistry*. Pergamon Press, Oxford, 341.
7. Klein C. *Manual of Mineralogy*. 21st Edition (1998) John Wiley & Sons Inc
8. Nichols G. (2009). *Sedimentology and Stratigraphy*. Wiley-Blackwell, 419 p.
9. Okrusch M., Frimmel H.E. *Mineralogy. An Introduction to Minerals, Rocks and Mineral Deposits* (2020) Springer Berlin, Heidelberg
10. Sen G. (2014). *Petrology: Principles and Practice*. Springer, 368 p.
11. Taylor Stuart R, McLennan Scott M. (1991) *The Continental Crust: Its Composition and Evolution: An Examination of the Geochemical Record Preserved in Sedimentary Rocks*. Blackwell Scientific Publications, 312.
12. White W.M.. *Geochemistry*.- Washington: Mineral.Soc.Am., 2001. - 700 p.
13. Геохімія зони гіпергенезу. Посібник (2018) / Гожик А.П., Байсарович І.М., Зінченко О.В., Шнюков С.Є. – К.: Інтернет-ресурс КНУ http://www.geol.univ.kiev.ua/lib/Geochemistry_of_hypogenesis.pdf (від 24.04.2018 р.). - 110 с.
14. Лазаренко Є.К. Курс мінералогії. – Київ: Вища школа, 1970. – 600с.
15. Павлишин В., Ворошилов Ю., Квасниця І. *Мінералогія. Короткий курс для бакалаврів*. Підручник. – Київ: ВПЦ «Київський університет», 2017. – 527 с.
16. Павлишин В.І., Довгий С.О. *Мінералогія. Підручник*. – К.: КНТ, 2008. – 536 с.; Частина 2. – К.: КНТ, 2013. – 528 с.
17. Павлишин В.І., Матковський О.І., Довгий С.О. *Генезис мінералів. Підручник* (2е видання). – К.: КНТ, 2007. – 556с.
18. Павлов Г.Г. (2014). *Петрографія: підручник*. К.: ВПЦ «Київський університет», 527 с.
19. Павлов Г.Г., Гожик А.П. (2006). *Основи літології*. <http://www.geol.univ.kiev.ua/ua/lib>.

Напрям Геофізика

В основу Програми покладені наступні вузівські дисципліни: гравіметрія, магнітометрія, сейсмометрія, електрометрія, ядерна геофізика, фізика Землі, петрофізика, геофізичні дослідження в свердловинах, комплексування і інтерпретація результатів геофізичних досліджень.

Класифікація методів геофізики за фізичним полем і їхнє комплексування при вирішенні геологічних задач. Єдність і взаємозалежність фізичних полів і геологічної обстановки. Фізичні властивості порід, їх взаємозв'язок

Гравітаційне поле Землі і його елементи. Сила тяжіння і її потенціал. Абсолютні і відносні вимірювання сили тяжіння. Методика гравіметричних досліджень. Основні принципи фізико-геологічної інтерпретації гравітаційних і магнітних аномалій. Геологічне тлумачення результатів гравіметричних зйомок.

Геоманітне поле Землі, його структура і елементи, манітний потенціал. Манітосфера Землі. Теорія походження манітного поля Землі. Манітометри для наземної, повітряної і морської зйомок. Методика наземної, повітряної, морської манітних зйомок. Геологічні задачі і область застосування манітного методу геофізики.

Типи сейсмічних хвиль. Польові системи реєстрації сейсмічних хвиль. Відбиття, заломлення, дифракція, рефракція. Поглинання хвиль, його природа. Розсіювання хвиль. Чинники, що впливають на величини швидкостей. Польові системи реєстрації сейсмічних хвиль. Сейсмологія. Комплексування сейсморозвідки з іншими геофізичними методами.

Поняття про геоелектричний розріз. Задача і умови електричних вимірювань в електрометрії. Загальна характеристика електричного профілювання і його основні модифікації. Геологічні задачі, область застосування та принципи комплексування електрометричних методів.

Типи радіоактивних випромінювань і їх взаємодія з речовиною. Радіоактивність руд, гірських порід, природних вод і газів. Апаратура для вимірювання природної радіоактивності. Радіометри, гамма-спектрометри, еманометри. Геологічні задачі і область застосування ядерно-геофізичних методів.

Принцип отримання геофізичної інформації в свердловинах. Класифікація геофізичних методів дослідження свердловин. Класифікація радіоактивних методів дослідження свердловин та їх особливості. Раціональні комплекси методів ГДС при пошуках нафтогазових родовищ, родовищ вугілля та руд, при пошуках води.

Будова і фізичні поля Землі та інших планет. Походження Сонячної системи і Землі. Фігура і гравітаційне поле Землі. Обертання Землі. Приливи в тілі Землі. Густина, сила тяжіння і тиск в надрах Землі. Геотермія. Магнетизм та електропровідність Землі. Сейсмічна активність Землі і оцінка сейсмічної небезпеки. Геофізичний моніторинг небезпечних геологічних процесів.

Принципи комплексування геофізичних методів досліджень земної кори при глибинних, регіональних, структурних і картувально-пошукових роботах. Фізико-геологічні моделі і вибір раціонального геофізичного комплексу. Комплекси

геофізичних методів пошуків і розвідки родовищ нафти і газу, рудних і нерудних корисних копалин та інженерної геофізики. Застосування комплексу геофізичних методів при розв'язанні гідрогеологічних, інженерно-геологічних задач.

Список літератури:

1. Безродний Д.А., Безродна І.М. Гравіметрія. Теорія. Апаратура і методика. Застосування. 2022. 477 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.geol.univ.kiev.ua/lib/Gravimetriya22.pdf>
2. Безродна І.М., Гожик А.П. Петрофізика: навчальний посібник. – К: ВПЦ «Київський університет», 2018. – 256 с.
3. Вижва С.А., В.І. Онищук, І.І. Онищук, М.В. Рева. Інженерна геофізика: підручник. – К.: ВПЦ "Київський університет", 2018. – 592 с.
4. Вижва С.А., Онищук І.І., Черняєв О.П. Ядерна геофізика. Підручник. – К.: ВПЦ «Київський університет», 2012. – 607 с.
5. Вижва С.А., Продайвода Г.Т., Кузьменко П.М. АVO–аналіз та інверсія сейсмічних даних. Навчальний посібник. – К.: ВПЦ «Київський університет», 2014. – 262 с.
6. Вижва С.А., Рева М.В., Онищук І.І., Онищук В.І. Електрометрія. Посібник із навчальної геофізичної практики. – К.: ВПЦ «Київський університет», 2014. – 303 с.
7. Вижва С.А., Тищенко А.П. Математична обробка сейсмічних даних. Навчальний посібник. – К.: ВПЦ «Київський університет», 2013.
8. Курганський В.М., Тішаєв І.В. Електричні та електромагнітні методи дослідження свердловин. – К.: ВПЦ «Київський університет», 2011. – 175 с.
9. Продайвода Г.Т., Трипільський О.А., Чулков С.С. Сейсморозвідка. К.: ВПЦ «Київський університет», 2008 р., – 351 с.
10. Радіоактивні методи геофізичних досліджень свердловин: підручник / С.А. Вижва, В.І. Онищук, І.І. Онищук, О.В. Шабатура. – К.: Видавничополіграфічний центр “Київський університет”, 2020. – 269 с.
11. Тоби Дарлинг Практические аспекты геофизических исследований скважин (2011) / Издательство: Премиум Инжиниринг Серия: Промышленный инжиниринг.
12. Толстой М.І., Гожик А.П., Рева М.В., Степанюк В.П., Сухорада А.В. Основи геофізики (методи розвідувальної геофізики). Підручник. – К.: ВПЦ “Київський університет”, 2006.
13. Тяпкін К. Ф.. Фізика Землі: підручник для студ. геол. спец. вузів / К. Ф. Тяпкін – Київ : Вища школа, 1998. – 291 с.
14. Тяпкін К.Ф., Тяпкін О.К., Якимчук М.А. Основи геофізики: Підручник. – К.: „Карбон Лтд”, 2000. – 248 с.
15. Applied seismology: a comprehensive guide to seismic theory and application Gadallah, Mamdouh R. PennWell, c2005
16. Frank D. Stacey, Paul M. Davis Physics of the Earth - Cambridge University Press.
17. Exploration seismology 2nd ed. Sheriff, R. E. Cambridge University Press, 1995.

18. Fowler C. M. R. The Solid Earth: An Introduction to Global Geophysics - Cambridge University Press, 2005 – 685 p.
19. Introduction to geophysical prospecting *4th ed.* Dobrin, Milton B. McGraw-Hill, 1988
20. Interpretation of three-dimensional seismic data Brown, Alistair R. The American Association of Petroleum Geologists and the Society of Exploration Geophysicists; 2004
21. Seismic data analysis : processing, inversion, and interpretation of seismic data. Vol.1 *2nd ed.* Yilmaz, Özdoğan. Society of Exploration Geophysicists. c2001
22. Seismic data analysis : processing, inversion, and interpretation of seismic data. Vol.2 *2nd ed.* Yilmaz, Özdoğan. Society of Exploration Geophysicists,
23. Seismic multiple removal techniques: past, present and future Verschuur, D. J. EAGE Publ., 2006.
24. Static corrections for seismic reflection surveys Cox, M. Society of Exploration Geophysicists, 1999

Напрямок Геоінформатика

Результати іспиту мають на меті оцінити рівень знань та вмінь з інформаційних технологій, математичних методів, обробки та аналізу матеріалів геологічних, геофізичних, геохімічних, гідрогеологічних на інженерно-геологічних досліджень, обробки зображень, володіння пакетами наукової графіки, системами управління баз даних, засобів автоматизації математичного аналізу даних, програмування, математичного моделювання, ймовірно-статистичної обробки геологічних даних.

Інформаційні процеси. Системний підхід до організації інформаційних процесів. Інформаційні процеси: основні поняття і їхня класифікація. Основні поняття системи, як сукупності окремих об'єктів, розглянутих як єдине ціле. Основні атрибути системи: об'єкт, суб'єкт, властивості. Основні принципи опису складних систем: принцип змістовності мови опису, принцип модельованості, принцип цілеспрямованості. Етапи системного підходу до вирішення проблемної ситуації.

ГІС в науках про Землю. Призначення, функції, інструменти ГІС. Моделі просторових даних у ГІС: дискретні, безперервні, узагальнені по площі. Точкові, лінійні та площинні об'єкти. Рівні проектування та структура. Аналітичні можливості та функції геоінформаційних систем для вирішення геологічних задач, екології, моніторингу навколишнього середовища, задач дистанційного зондування Землі. Розробка проекту ГІС та його основні етапи.

Бази даних. Системи обробки та аналізу геологічних даних. Основні етапи розвитку баз даних (БД) і систем керування базами даних (СКБД). Основні принципи створення БД і СКБД. Архітектура бази даних. Моделі даних як інформаційна основа БД. Класифікація інформаційних моделей даних. Властивості й характеристики моделей даних. Ієрархічна, мережева, бінарна асоціація моделі даних. Дескрипторні та документальні моделі. Реляційні моделі даних. Проектування й моделювання логічної структури БД. Мова формування запитів до БД. Структура операторів і базові елементи мови. Агрегатні функції й вкладені запити. Оператори маніпулювання даними. Внесення змін у БД.

Програмування. Програмування у середовищі ГІС. Етапи розробки алгоритмів, їх представлення та оцінка. Основні парадигми програмування та середовища програмування. Відпрацювання коду. Помилки виконання. Контроль помилок. Основні способи організації складних структур даних (масиви, списки, словники). Основні синтаксичні конструкції мов програмування, об'єкти та класи. Особливості роботи з файлами. Алгоритм. Блок-схема програми. Алгоритми накопичення, розв'язання алгебраїчних рівнянь (методи половинного ділення, найшвидшого спуску, Монте-Карло). Алгоритми знаходження точок екстремуму, найбільшого та найменшого значення функції. Алгоритми чисельного диференціювання та інтегрування, упорядкування елементів масиву, знаходження найбільшого та найменшого елементів масиву.

Ймовірно-статистичні методи обробки геологічних даних. Закони дискретних та неперервних розподілів. Числові характеристики розподілів та їх

застосування. Парна кореляція. Непрямі виміри у разі парної кореляції. Множинна кореляція. Непрямі виміри у разі множинної кореляції. Статистичні оцінки. Методи знаходження оцінок. Оцінка функції та щільності розподілів. Розрахунковий параметр. Абсолютна та відносна похибки розрахункового параметра. Метод найменших квадратів. Нормальна система рівнянь у випадках рівноточних та нерівноточних спостережень. Кореляційне відношення. Прогноз за допомогою функції регресії. Оцінка інтегральних характеристик. Перевірка статистичних гіпотез та їх застосування в обробці геологічних даних. Помилки першого і другого роду. Методи класифікації та їх застосування в обробці геологічних даних. Варіограма. Поняття про оцінку запасів руд методом крігінгу. Статистичний аналіз результатів контролю якості вимірювань.

Методи обчислювальної математики у задачах аналізу геологічних даних

Методи розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь; застосування. Задачі на знаходження власних значень та власних векторів матриць. Метод обертань; застосування. Чисельне диференціювання та інтегрування; застосування. Основи теорії інтерполяції. Інтерполяційний поліном Лагранжа. Інтерполяція та наближення сплайнами. Розв'язання обернених задач геофізики. Метод генерації статистичних випробувань (Монте-Карло) для мінімізації функціонала.

Дистанційне зондування Землі. Склад системи дистанційного зондування Землі. Канали зйомки. Задачі дешифрування результатів супутникової зйомки. Форми представлення результатів дистанційних зондувань. Основні характеристики цифрових матеріалів дистанційних зондувань. Прямі та опосередковані дешифрувальні ознаки. Картування відкладів різних генетичних типів. Засоби отримання цифрової моделі рельєфу (ЦМР). Використання ЦМР для розв'язання геологічних задач.

Список літератури:

1. Campbell, J.E. Shin M. (2012) Geographic Information System Basics (v. 1.0). <https://2012books.lardbucket.org/pdfs/geographic-information-system-basics.pdf>
2. Chiles, J.P., Delfiner, P. (2012). Geostatistics: Modeling Spatial Uncertainty. 2-nd ed. - NewYork, Toronto, - JohnWiley&Sons, Inc., 695 p.
3. Computational and Inferential Thinking: The Foundations of Data Science <https://inferentialthinking.com/chapters/intro.html>
4. Davis John C. (2002) Statistics and Data Analysis in Geology 3-nd ed. - NewYork, Toronto, - JohnWiley&Sons, Inc., 656 p.
5. Pal A., Pal S.K. Pattern recognition and big data. World Scientific Publishing, 2017. – 862 p.
6. Plaksina T. Modern Data Analytics. Applied AI and Machine Learning for Oil and Gas Industry. 2019 – 77p.
7. Багатоспектральні методи дистанційного зондування Землі в задачах природокористування (2006). За ред. В. І. Лялька та М. О. Попова. К.: Наукова думка, 358.
8. Бурачек, В.Г., Железняк, О.О., Зацерковний, В.І. (2011). Основи геоінформаційних систем. Монографія. Нац. авіац. ун-т. Ніжин: Аспект-Поліграф, 512.

9. Вінничук О.Ю., Вінничук І.С. Інтелектуальний аналіз даних: лабораторний практикум: –навч. посібник.– Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2014. – 80 с.
10. Довгий С.О., Бабійчук С.М., Кучма Т.Л. (2020). Дистанційне зондування Землі: аналіз космічних знімків у геоінформаційних системах: навч.-метод. посіб., Київ, Національний центр «Мала академія наук України».
11. Донченко В. С., Сидоров М. В.-С., Шарапов М. М. Теорія ймовірностей та математична статистика: Навчальний посібник. – Київ, ВЦ Академія, 2009. – 288 с.
12. Жуков, М.Н. (2008). Математична статистика і обробка геологічних даних. Підручник для університетів. Київ. 487.
13. Застосування ГІС у природоохоронній справі на прикладі відкритої програми QGIS: навч. посіб. / О. Часковський, Ю. Андрейчук, Т. Ямелинець. — Львів: ЛНУ ім. Івана Франка, Вид-во Простір-М, 2021. ISBN 978-617-7746-79-8
14. Зацерковний В.І. Дистанційне зондування Землі. Фізичні основи. Навч.посіб. Ніжин: НДУ ім. М.Гоголя, 2018. 380 с.
15. Зацерковний В.І., Гур'єв В.І., Фірсова І.В. Алгоритмізація та програмування, Ніжин: Видавництво НДУ ім. М.В. Гоголя, 2013. – 304 с.
16. Зацерковний В.І., Тішаєв, І.В., Віршило, І.В., Демидов, В.К. (2016) Геоінформаційні системи в науках про Землю. Монографія. Ніжин: НДУ ім. М. Гоголя, 510.
17. Зацерковний, В.І Тустановська, Л.В. (2018). Геоінформатика. Ніжин: НДУ ім. М. Гоголя, 467.
18. Красовський, Г.Я. (2008). Космічний моніторинг безпеки водних екосистем із застосуванням геоінформаційних технологій. К.: Інтертехнологія, 479.
19. Ладичук Д., Пічура В. Бази геоінформаційних даних. – Херсон: ХДУ, 2007.- 103 с.
20. Ляшенко М.Я., Головань М.С. (1996). Чисельні методи. К.: Либідь, 288.
21. Марченко О.О., Россада Т.В. Актуальні проблеми Data Mining: Навчальний посібник. — Київ. — 2017. — 150 с.
22. Нога Л.В. Теорія алгоритмів та обчислювальних процесів, частина 1 – Поняття алгоритму та методи їх опису: Методичний посібник. / Л.В. Нога, М.В. Сидорук. – Херсонський національний технічний університет, кафедра інформаційних технологій, 2005. – 38 с.
23. Пасічник В., Резніченко В. Організація баз даних та знань. – К.: ВНУ, 2006.- 383 с.
24. Пітак І.В., Негадайлов А.А., Масікевич Ю.Г., Пляцук Л.Д., Шапорев В.П., Моїсєєв В.Ф. (2012). Геоінформаційні технології в екології: Навчальний посібник, Чернівці.
25. Сеньо П. С. Теорія ймовірностей та математична статистика: Підручник. – Київ, Центр навчальної літератури, 2004. – 448 с.
26. Катренко А.В. (2009). Системний аналіз, Львів «Новий світ», 2000, 2009.
27. Бахрушин В.Є. (2009). Математичні основи моделювання систем: навч. посіб. для студентів. - Запоріжжя, 224.

БЛОК

Новітні методи досліджень атмосфери та гідросфери (географічний факультет)

Напрямок *Гідрологія суші, водні ресурси, гідрохімія*

Загальні положення. Гідрологія як наука, її значення та місце у вивченні географічної оболонки Землі. Поділ її на окремі частини. Зміст, предмет і методи гідрології та гідрохімії, їх зв'язок з іншими науками про Землю. Основні етапи розвитку гідрологічної і гідрохімічної науки в Україні. Круговорот води на земній кулі. Водний баланс земної кулі, континентів, Світового океану. Запаси води в атмосфері, Світовому океані, річках, водоймах, болотах, льодовиках, підземних горизонтах, біологічних організмах.

Державна гідрометеорологічна мережа, її значення в обслуговуванні різних галузей економіки. Державний облік кількісних і якісних характеристик природних вод, їх використання. Водне законодавство України.

Основні фізичні та хімічні властивості води і водних розчинів. Тверді, рідкі і газоподібні речовини в природних водах. Фізичні властивості води і водних розчинів. Аномалії фізичних властивостей води. Фізичні властивості снігу і льоду - структура, щільність, теплоємність, теплопровідність. Запаси води в сніговому покриві, льодовій кірці, їх визначення.

Хімічний склад природних вод. Вміст газів, розчинених у воді. Концентрація іонів водню, окиснювально-відновлювальний потенціал. Головні іони в природних водах, форми існування, поширення. Біогенні речовини і мікроелементи в природних водах, їх форми існування. Радіонукліди, органічні сполуки. Самоочищення природних вод.

Основні риси формування хімічного складу різних типів природних вод, їх класифікація за мінералізацією і хімічним складом. Принципи районування природних вод за умовами формування їх хімічного складу. Гідрохімічна зональність. Хімічні, електрохімічні, оптичні, хроматографічні та інші інструментальні методи хімічного аналізу природних вод.

Гідрологія річок. Поняття про річки і річкові басейни. Річкова долина, її елементи, заплава, русло. Річкова мережа, її структура та густота. Морфометричні та фізико-географічні характеристики річкових басейнів. Види живлення річок, класифікація їх за гідрологічним режимом. Фази водного режиму річок, їх виділення.

Режим рівнів води. Спостереження за рівнями води. Системи відміток і відліків на гідрологічних постах. Швидкості течії річок, їх розподіл за глибиною і шириною русла. Методи вимірів швидкості течії. Прилади та обладнання. Способи визначення швидкості течії в окремих точках, обчислення їх середніх значень на швидкісних вертикалях.

Витрати води, методи їх визначення. Криві витрат при однозначній і неоднозначній залежності їх значень від рівня води. Гідрографи стоку.

Характеристики стоку. Норма стоку, методи її визначення при наявності і відсутності даних спостережень. Вплив зональних і азональних фізико-географічних факторів і факторів господарської діяльності на величину і розподіл середнього багаторічного стоку по території. Застосування теорії ймовірності для розрахунків норми стоку різної забезпеченості. Побудова та використання карти норми стоку.

Внутрішньорічний розподіл річкового стоку. Вплив на нього кліматичних факторів та регулювання стоку. Розрахунки внутрішньорічного розподілу стоку при наявності та відсутності даних спостережень.

Фактори формування весняної повені. Основні параметри весняної повені - максимальні витрати та об'єми стоку, тривалість, коефіцієнти стоку. Особливості формування весняно-літніх повеней на гірських річках. Методи розрахунків максимальних витрат і гідрографів весняної повені при наявності та відсутності даних спостережень. Прогнози стоку весняної повені.

Дощові паводки. Зливонебезпечні райони на території України.

Розрахунки максимальних витрат та об'ємів дощових паводків. Генетична формула стоку. Фактори формування мінімального стоку річок. Методи розрахунків середніх добових і місячних витрат води різної забезпеченості за наявності і відсутності даних спостережень. Пересихання та перемерзання річок.

Водний баланс річкових басейнів. Вибір розрахункових басейнів та періодів при водобалансових дослідженнях і розрахунках. Гідрологічний рік, періоди, сезони, принципи їх виділення. Методи спостережень та розрахунків окремих елементів водного балансу в межах річкових басейнів. Водний баланс території України, окремих її регіонів.

Фактори формування завислих та донних наносів. Виміри та обчислення витрат і стоку твердих наносів. Розрахунки твердих наносів за наявності та відсутності даних спостережень. Селеві потоки. Руслові процеси, їх особливості та типи. Гідравлічний та геоморфологічний способи дослідження руслових процесів. Залежності руслових процесів від основних чинників. Вивчення руслових деформацій. Стійкість русла та кількісні її показники. Руслоформувальні витрати води.

Гирла річок. Особливості гідрологічного і руслового режимів гирлових ділянок річок.

Термічний та льодовий режим річок. Розподіл температури води по глибині і ширині річки. Термічний режим річок України, його залежність від кліматичних, гідрогеологічних умов, господарської діяльності. Льодові явища, фактори їх формування. Льодостав, внутриводний лід, затори. Прогнози льодових явищ на річках.

Озера і водосховища. Походження озер та їх типи. Основні відмінності озер від водосховищ, морфометричні їх характеристики. Особливості гідрологічного режиму водойм - рівень та температура води, льодові явища, напрямки та швидкість течії, хвилювання, мутність води, деформації ложа та берегів водойм. Рівняння водного балансу водойм, основні складові цього балансу і способи їх визначення. Особливості хімічного складу водойм. Баланс розчинених речовин, процеси евтрофікації. Вплив господарської діяльності на гідрологічний та гідрохімічний режим водойм.

Гідрологія боліт. Походження та типи боліт, їх поширення на території України. Водний баланс боліт, визначення основних його компонентів.

Водні ресурси України, їх використання та охорона. Показники питомої водозабезпеченості різних регіонів України. Використання водних ресурсів України, водокористування в окремих галузях економіки. Облік та державне планування водокористовування. Водогосподарські баланси. Якість води для різних видів водокористування. Державне управління і контроль за використанням та охороною водних ресурсів. Нові підходи до використання водних ресурсів з урахуванням положень Водної рамкової директиви ЄС. Гідрографічне районування України.

Список літератури:

1. Аналітична хімія поверхневих вод / Б.Й.Набиванець, В.І.Осадчий, Н.М.Осадча та ін. - К., 2007.
2. Вишневський В.І., Косовець О.О. Гідрологічні характеристики річок України.- К., 2003.
3. Гидрологические и водно-балансовые расчеты / Под ред. Н.Г. Галущенко - К., 1987.
4. Горєв Л.М., Пелешенко В.І., Хільчевський В.К. Гідрохімія України. - К., 1995.
5. Гребінь В.В. Сучасний водний режим річок України (ландшафтно-гідрологічний аналіз). К., 2010.
6. Загальна гідрологія /За ред. В.К.Хільчевського і О.Г.Ободовського. - К., 2008.
7. Левківський С.С., Падун М.М. Раціональне використання і охорона водних ресурсів. - К., 2006.
8. Ободовський О.Г. Русліві процеси (підручник). - К., 2017.
9. Хільчевський В.К. Водопостачання і водовідведення: гідроекологічні аспекти. - К., 1999.
10. Хільчевський В.К., Осадчий В.І., Курило С.М. Основи гідрохімії. - К., 2012.
11. Хільчевський В.К., Осадчий В.І., Курило С.М. Регіональна гідрохімія України. – 2019.
12. Хільчевський В.К. Агрогідрохімія (підручник). – К., 2021.

Напрям
Метеорологія, кліматологія, агрометеорологія

Вступник до аспірантури має бути висококваліфікованим фахівцем широкого профілю, що здатний до самостійної творчої науково-дослідної діяльності у галузі метеорології, кліматології, агрометеорології.

В основу програми покладено наступні вузівські дисципліни: метеорологія, кліматологія, агрометеорологія, біометеорологія, урбометеорологія, хімія атмосфери та економічна метеорологія.

Склад і будова атмосфери. Сонячна, земна й атмосферна радіація. Хімічний склад повітря біля земної поверхні та на висотах. Сталі та змінні компоненти атмосферного повітря їх співвідношення та закономірності змін. Малі газові складові повітря (водяна пара, озон, вуглекислий газ) їх утворення, динаміка та вплив на тепловий режим атмосфери і підстильної поверхні.

Вертикальний поділ атмосфери: а) за хімічним складом повітря; б) за характером зміни температури; в) за характером взаємодії з підстильною поверхнею; г) за ступенем іонізації повітря. Горизонтальна неоднорідність тропосфери; поняття про повітряні маси, атмосферні фронти.

Сонце, сонячне випромінювання та сонячна стала. Розподіл сонячної радіації на земній кулі за відсутності атмосфери. Основні закони променистої енергії. Засвоєння та розсіяння сонячної радіації в атмосфері. Кількісні характеристики послаблення сонячної радіації в атмосфері. Добові та річні зміни прямої радіації. Розсіяна радіація. Сумарна радіація. Відбивання та засвоєння сонячної радіації. Довгохвильове випромінювання земної поверхні та атмосфери. Основні складові радіаційного балансу та їх характеристика. Радіаційний баланс земної поверхні, його складові. Методи визначення величин радіаційного балансу земної поверхні. Розрахунки послаблення сонячної радіації в атмосфері.

Тепловий режим атмосфери, поверхні ґрунту та водойм. Теплообмін в ґрунті та водоймах. Відмінність теплового режиму водних об'єктів та ґрунту. Нагрівання та охолодження ґрунту. Добовий та річний хід температури на поверхні ґрунту. Поширення тепла на глибини, закони Фур'є. Промерзання ґрунту, вічна мерзлота. Нагрівання та охолодження водойм. Тепловий баланс земної поверхні, його складові, особливості їх розподілу. Процеси теплообміну між діяльним шаром та атмосферою та в самій атмосфері. Особливості формування теплового режиму верхніх шарів атмосфери. Періодичні та неперіодичні зміни температури повітря в приземному шарі. Добовий хід температури повітря. Приморозки їх причини та методи запобігання. Річний хід температури повітря. Поняття про континентальність клімату. Вертикальний розподіл температури повітря. Температурні інверсії їх походження та вплив на стан забруднення повітря в нижніх шарах атмосфери.

Водний режим в атмосфері. Кругообіг води в географічній оболонці, атмосферна ланка кругообігу. Поняття про випарування та випаровуваність, географічний розподіл випарування та випаровуваності. Вологість повітря та основні її характеристики. Добовий та річний хід основних характеристик вологості атмосфери, чинники, що впливають на часову динаміку характеристик

вологості. Вертикальний розподіл вологості повітря. Рівень конденсації. Конденсація водяної пари в атмосфері. Ядра конденсації їх походження та класифікації. Продукти конденсації на земній поверхні (гідрометеори), умови їх утворення та основні види. Продукти конденсації в приземному шарі повітря (серпанок, туман). Продукти конденсації в атмосфері. Хмари. Поділ хмар за генетичною ознакою. Поділ хмар за фазовим станом. Водність хмар. Класифікація хмар за морфологічними ознаками (Міжнародна класифікація). Метеорологічні умови для утворення та розвитку хмар. Добовий та річний хід хмарності.

Атмосферні опади. Класифікація опадів за формою та складом. Класифікація опадів за умовами утворення. Класифікація опадів за синоптичними умовами утворення. Процеси укрупнення елементів хмар (конденсаційне збільшення елементів хмар, сублімаційне зростання кристалів, коагуляційне зростання крапель). Добовий хід опадів. Основні типи річного ходу опадів: екваторіальний тип, тропічний тип, субтропічний тип, тип помірних широт та полярний тип. Географічний розподіл опадів. Показник нерівномірності випадання опадів. Сніговий покрив. Кліматичне значення снігового покриву.

Атмосферний тиск, баричне поле, вітер. Рівняння стану газів. Густина повітря. Зміна атмосферного тиску з висотою. Основне рівняння статки атмосфери. Вертикальний баричний градієнт. Однорідна, ізотермічна та політропна атмосфера. Поняття про стандартну атмосферу. Баричне поле. Зміна горизонтального баричного градієнту з висотою (термічна складова). Добовий та річний хід атмосферного тиску. Географічний розподіл атмосферного тиску на рівні моря. Поняття про центри дії атмосфери. Сили, що обумовлюють атмосферні рухи. Сили, що виникають під час руху повітря. Поняття про геострофічний вітер. Структура вітру, вплив перешкод на напрям та швидкість вітру. Добовий хід напрямку та швидкості вітру. Розподіл вітрів. Умови формування повітряних мас. Термодинамічна (термічна) класифікація повітряних мас. Географічна класифікація повітряних мас. Характеристики географічних типів повітряних мас північної півкулі. Трансформація повітряних мас та підходи до її вивчення. Вплив орографії на повітря маси. Класифікація атмосферних фронтів. Нахил фронтальної поверхні. Характеристики теплих фронтів. Характеристики холодних фронтів. Характеристики фронтів оклюзії. Утворення та розмивання фронтів (фронтотенез та фронталізація). Вплив орографії на атмосферні fronti. Циркуляція повітря над однорідною поверхнею земної кулі. Циркуляція повітря в реальній атмосфері. Струмінні течії.

Циклони та антициклони помірних широт. Типові траєкторії переміщення циклонів та антициклонів (південні циклони, «пірнаючі» циклони, західні циклони та антициклони, полярні та ультраполярні вторгнення, місцевий цикло- та антициклогенез).

Загальні принципи прогнозу погоди. Класифікація прогнозів. Методи прогнозів погоди. Прогноз синоптичного положення. Основи прогнозу виникнення, еволюції і переміщення баричних утворень та атмосферних фронтів.

Клімат. Поняття про кліматотвірні чинники. Класифікація кліматоутворювальних чинників. Радіаційні чинник клімату. Циркуляційні чинники клімату. Особливості будови земної поверхні як чинник формування клімату. Морський і континентальний клімат, їх особливості. Континентальність

клімату, показники континентальності. Циркуляція океану і клімат. Вплив рельєфу на клімат. Вертикальна кліматична пояси́сть. Вплив рослинного, снігового та льодяного покривів на клімат. Класифікація кліматів. Характеристика різних типів кліматів. Зміни та коливання кліматів. Зміни клімату в геологічному минулому та методи їх дослідження. Коливання клімату в історичний час та за період інструментальних спостережень. Можливі причини зміни клімату. Мікроклімат як явище приземного шару атмосфери. Глобальна зміна клімату. Антропогенний вплив на клімат. Мікрокліматичні особливості урбанізованих територій та чинники, що призводять до їх формування.

Агрометеорологія. Агроекосистема та її складові. Класифікація рослин за потребою у світлі; фотоперіодизм. Фотосинтетично активна радіація та її значення для рослин. Класифікація рослин за потребою у теплі. Класифікація рослин за потребою у воді. Вплив температури повітря і ґрунту на ріст, розвиток і формування урожаю сільськогосподарських культур. Закономірності формування запасів продуктивної вологи у ґрунті. Евапотранспірація і транспірація, їх залежність від чинників навколишнього середовища. Несприятливі агрометеорологічні умови у вегетаційний період. Несприятливі агрометеорологічні умови у холодний період року. Зимостійкість рослин та агрометеорологічні умови, які визначають загартування рослин. Загальна характеристика продукційного процесу рослин. Зміст і завдання сільськогосподарської оцінки клімату. Методи агрокліматичної оцінки радіаційних ресурсів території. Методи агрокліматичної оцінки теплових ресурсів території. Методи агрокліматичної оцінки ресурсів вологозабезпеченості території. Методи бонітування клімату. Мікроклімат і його значення в агрометеорології. Агрокліматичне районування України.

Хімія атмосфери. Генезис та еволюція хімічного складу атмосфери Землі. Виникнення атмосфери та етапи формування її хімічного складу. Особливості сучасного хімічного складу атмосфери Землі. Джерела і стоки хімічних речовин в атмосфері. Розрахунок часу перебування речовин у атмосфері. Хімічний склад та хімічні реакції в тропосфері. Основні хімічні речовини в тропосфері та їх джерела. Виведення хімічних речовин із тропосфери. Утворення гідроксильних радикалів. Цикл ланцюгових реакцій перетворень хімічних речовин у тропосфері. Тропосферний озон, фотохімічний смог. Вплив циркуляційних процесів на хімічний склад атмосфери. Глобальне зональне і меридіональне перенесення домішок. Вертикальне перенесення домішок. Міжтропічна зона конвергенції та її роль у перенесенні хімічних речовин. Ефект Коріоліса в формуванні глобальної схеми атмосферної циркуляції та перенесенні хімічних речовин. Особливості хімічних процесів у стратосфері. Загальна характеристика основних процесів формування хімічного складу стратосфери. Проблема руйнування озону в стратосфері та основні механізми цього процесу. Атмосферний аерозоль та його вплив на клімат і здоров'я населення. Розподіл аерозолів за розміром та їх класифікація. Джерела емісії атмосферних аерозолів. Сучасні тенденції дослідження тропосферних аерозолів. Фізика тропосферних аерозолів. Хімія тропосферних аерозолів. Стратосферні аерозолі та глобальний клімат. Фото-хімія стратосфери. Аерозольна модель стратосфери.

Вимивання речовин із атмосфери. Розчинення газів у каплях. Гідроліз. Ядра конденсації та їх роль у формуванні хімічного складу атмосферних опадів.

Хімічний склад атмосферних опадів. Стадії та процеси формування хімічного складу атмосферних опадів. Залежність мінералізації атмосферних опадів від різних факторів. Походження іонів хімічного складу атмосферних опадів. Загальна характеристика хімічного складу атмосферних опадів. Надходження речовин з атмосферними опадами на земну поверхню. Хімічний склад атмосферних опадів на території України.

Економічна метеорологія. Економічний зміст метеорологічної інформації та її особливості. Невизначеність прогнозу погоди та її вплив на господарюючі суб'єкти. Загальна характеристика ринку метеорологічних послуг. Основні положення спеціалізованого метеорологічного забезпечення. Спеціалізоване метеорологічне забезпечення окремих галузей економіки та його особливості. Ефективність споживання метеорологічних послуг. Оцінка успішності метеорологічних прогнозів. Принципи вибору оптимальних погодно-господарських рішень. Оптимізація використання метеорологічних прогнозів. Сутність та механізми організації процесу комерційного поширення метеорологічного продукту. Маркетинг метеорологічних послуг та його особливості. Рекламна діяльність в системі маркетингу метеорологічних послуг. Механізми стимулювання збуту метеорологічного продукту. Економіка зміни клімату. Сучасні кліматичні ризики та їх особливості. Вплив зміни клімату на економічну поведінку людини. Вплив кліматичної зміни на галузі економіки.

Урбометеорологія. Радіаційний режим великого міста. Особливості теплового балансу міста. Острів тепла. Вітровий режим великого міста. Вологість, хмарність та опади у великому місті. Сучасні принципи вивчення біокліматичних особливостей великих міст. Порівняльний аналіз біокліматичних індексів для оцінки комфортності урбанізованого середовища. Джерела надходження забруднювальних речовин в атмосферу. Вплив метеорологічного потенціалу на рівень забруднення атмосферного повітря. Вплив напрямку і швидкості вітру на рівень забруднення атмосфери. Вплив інверсій температури на рівень забруднення атмосферного повітря. Вплив туманів і опадів на рівень забруднення атмосферного повітря. Характеристика забруднювальних домішок атмосферного повітря. Основні підходи до прогнозування рівня забруднення атмосферного повітря. Основні підходи до оцінки вразливості та адаптації міст до проявів зміни клімату. Ключові принципи та механізми, що впливають на процес формування плану адаптації.

Біометеорологія. Клімат – як екологічний чинник оточуючого середовища. Еволюція людини і клімат. Метеопатичні реакції і стани. Метеотропні ефекти від впливу окремих метеорологічних елементів і чинників атмосфери. Сезонність кліматопатичних ефектів. Сезонність інфекційних захворювань та смертності. Індeksi патогенності погоди. Елементи профілактики метеотропних реакцій та захворювань. Медичні типи погоди. Медико-метеорологічне прогнозування. Біокліматичні індекси. Рівняння енергетичного балансу тіла людини. Сучасні біокліматичні індекси, що ґрунтуються на рівнянні енергетичного балансу людини. Оцінка меж кліматичної комфортності. Поняття про екстремальність середовища. Акліматизація, умови проживання, особливості захворювань та їх профілактика в сучасних кліматах. Курортні типи клімату. Кліматотерапія. Поняття акліматизації. Фази акліматизації.

Список літератури:

1. Водчиць О.Г., Затула В.І. Основи метеорології і кліматології. – К.: НАУ, 2017. – 360 с.
2. Воронов Г.С., Проценко Г.Д. Основи метеорології Ч.І. – К.: ВПЦ “Київський університет”, 2002 – 182 с.
3. Врублевська О.О., Катеруша Г.П., Гончарова Л.Д. Кліматологія: підручник. – Одеса: ТЕС, 2013 – 344 с.
4. Врублевська О.О., Катеруша Г.П. Прикладна кліматологія: Конспект лекцій. – Дніпропетровськ: Економіка, 2005. – 131 с.
5. Нажмудінова О.М. Синоптична метеорологія: Конспект лекцій. – Одеса, 2010, 77 с.
6. Олійник Р.В., Сніжко С.І. Хімія атмосферних аерозолів: навч..посібник.-К.: «ЦП КОМПРИНТ» 2019. – 204 с.
7. Паламарчук Л.В., Шевченко О.Г. Метеорологічні прилади та вимірювання. – К.: Видавництво «Інтерконтиненталь-Україна», 2012. – 123 с.
8. Сніжко С.І., Паламарчук Л.В., Затула В.І. Метеорологія. – К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2010. – 592 с.
9. Сніжко С.І., Шевченко О.Г. Урбометеорологічні аспекти забруднення атмосферного повітря великого міста. – К.: Обрії, 2011. – 297 с.
10. Шевченко О. Г, Власюк О. Я., Ставчук І. І., Ваколюк М. В., Ілляш О. Е. Рожкова А. А. Оцінка вразливості до зміни клімату: Україна. Київ: Myflaer, 2014. 62 с.
11. Шевченко О.Г., Сніжко С.І., Вітренко А.О. Економічна метеорологія. – К.: Майстер книг, 2019. – 352 с.
12. Шевченко О. Г., Сніжко С. І. Вітровий режим великого міста. Вісник Київського університету. Серія географія. 2018. № 3 (72). С. 13–20.
13. Шевченко О. Г., Сніжко С. І., Самчук Є. В. Температурні аномалії великого міста. Український гідрометеорологічний журнал. 2011. № 8. С. 67–74.
14. Шевченко О. Г. Порівняльний аналіз біокліматичних індексів для оцінки комфортності урбанізованого середовища в теплий період. Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. 2016. Том 3 (42). С. 105–115.
15. Школьний Є.П. Фізика атмосфери: підручник. – К.: КНТ, 2007. – 508 с.
16. Gunasekera D. Economic issues relating to meteorological services provision / D. Gunasekera. – Australia: Bureau of Meteorology research centre, 2004. – 121 p.
17. Bonan, Gordon B. Ecological climatology: concepts and application. – Cambridge university press, 2002. – 678 p.

Напрям Геоєкологія

В основу Програми складання вступного іспиту покладені наступні дисципліни: «Геоєкологічні проблеми України», «Геоєкологія», «Основи геоєкології», «Геоєкологічні основи природокористування», «Основи фундаментальної та прикладної геоєкології».

Базові поняття геоєкології. Історія виникнення, об'єкт, предмет і методи дослідження геоєкології як науки про геоєкосистеми. Основні завдання геоєкології. Цілі та завдання структурних підрозділів геоєкології. Синергічний підхід до вивчення довкілля у взаємозв'язку з дослідженнями атмосфери, гідросфери, біосфери і техносфери як методологічна основа геоєкології. Геоєкологічна проблема, екологічна ситуація та екологічний ризик.

Природно-ресурсний потенціал біосфери та глобальні геоєкологічні проблеми. Біосфера як глобальна екосистема. Екосистемна організація біосфери Землі, глобальні функції живої речовини. Кругообіги речовини та енергії в біосфері та їх порушення унаслідок господарської діяльності. Антропогенна трансформація біосфери та її наслідки для суспільства і глобального довкілля. Природно-ресурсний потенціал біосфери як базис раціонального природокористування та успішної природоохоронної діяльності.

Геоєкологічні проблеми України. Головні чинники негативного впливу гірничодобувної діяльності на довкілля та шляхи відновлення порушених територій. Причини загострення енергетичної кризи в Україні та шляхи подолання її наслідків. Європейський зелений курс та кліматична нейтральність. Основні складові проблеми використання водних ресурсів, погіршення екологічного стану поверхневих і підземних вод України та заходи з очищення стічних вод. Проблеми поводження з відходами в Україні, впровадження маловідходних та безвідходних технологій. Охорона і підтримання біорізноманіття, створення природоохоронних територій, розбудова національної екомережі України. Соціально-екологічні проблеми та причини їх загострення в Україні.

Проблеми ґрунтового середовища України. Вплив антропогенних факторів на якість ґрунтоутворення. Геоєкологічні функції ґрунтового середовища. Виснаження ґрунтів та їхня здатність до самовідтворення. Шляхи використання ґрунтів. Основні чинники деградації ґрунтово-земельних ресурсів України: ерозія, вторинне засолення, підтоплення, висушування, ущільнення, техногенне забруднення ґрунтів тощо. Сучасні заходи збереження та відновлення родючості ґрунтів.

Вплив на довкілля військових дій та проблеми його відновлення. Головні чинники руйнування природних екосистем і ландшафтів. Проблеми забруднення ґрунтів і водойм, у тому числі на звільнених територіях. Загрози природоохоронним територіям та втрата біорізноманіття через бойові дії. Пожежі та інші чинники знищення лісових екосистем та водно-болотних угідь. Документація військових злочинів проти довкілля України. Екоцид. Оцінка завданих збитків та шляхи післявоєнного відновлення довкілля.

Література

Основна:

1. Гавриленко О.П. Екогеографія України: навч. посіб. Київ : Знання, 2008. 646 с.
2. Гавриленко О.П. Екологія з основами геоекології: підручник. Riga : LAP LAMBERT Academic Publishing, 2018. 462 с.
3. Гавриленко О.П. Геоекологія і природокористування: монографія. Київ : Видавець Бихун В.Ю., 2018. 393 с.
4. Гавриленко О.П., Шищенко П.Г. Геоекологічні проблеми України: Київ : ПВТП «LAT&K», 2022. 379 с.
5. Гродзинський М.Д. Ландшафтна екологія: підручник. Київ : Знання, 2014. 550 с.
6. Крисаченко В.С. Людина і біосфера: основи екологічної антропології: підручник. Київ : Заповіт, 1998. 688 с.
7. Олійник Я.Б., Шищенко П.Г., Гавриленко О.П. Основи екології: підручник. Київ : Знання, 2012. 560 с.
8. Стецюк В.В., Рудько Г.І., Ткаченко Т.І. Екологічна геоморфологія України: навч. посіб. Київ : Вища школа, 2009. 307 с.
9. Шищенко П.Г., Гавриленко О.П., Муніч Н.В. Геоекологія: теоретичні та практичні аспекти: монографія. Київ : Альтерпрес, 2014. 468 с.
10. Шищенко П.Г., Гавриленко О.П. Геоекологія: Термінологічно-тлумачний словник. Київ : ПП «ДІРЕКТ ЛАЙН», 2016. 412 с.
11. Шищенко П.Г., Гавриленко О.П. Геоекологія України: підручник. Київ : ДП «Прінт Сервіс», 2017. 494 с.
12. Шищенко П.Г., Гавриленко О.П. Прикладна геоекологія: підручник. Київ : ПВТП «LAT&K», 2020. 440 с.

Додаткова:

13. Барановський В.А. Екологічна географія і екологічна картографія. Київ : Фітосоціоцентр, 2001. 250 с.
14. Маринич О.М., Шищенко П.Г. Фізична географія України: підручник. Київ : Знання, 2005. 511 с.
15. Мельник А.В. Основи регіонального еколого-ландшафтознавчого аналізу. Львів : Літопис, 1997. 229 с.
16. Рябець К.А. Екологічне право України: навч. посіб. Київ : Центр учбової літератури, 2009. 438 с.
17. Хилько М.І. Екологічна безпека України: навч. посіб. Київ, 2017. 267 с.
18. Шищенко П.Г., Гавриленко О.П. Геоекологічне обґрунтування проєктів природокористування: підручник. Київ : Альтерпрес, 2014. 402 с.

Напрям Ґрунтознавство

В основу Програми складання вступного іспиту покладені наступні дисципліни: «Ґрунтознавство», «Ґрунти Європи та України», «Агроекологія та екологічні функції ґрунтів», «Земельний кадастр», «Менеджмент земельних ресурсів», «Національна інфраструктура геопросторових даних».

Базові поняття ґрунтознавства. Фізика та хімія ґрунту; Генезис та морфологія ґрунтів. Літолого-петрографічна основа ґрунтотвірних процесів. Систематика і класифікація ґрунтів

Ґрунтовий покрив та земельні ресурси України. Генетичні типи ґрунтів, агровиробничі групи ґрунтів, природно-сільськогосподарське районування, Картографування та моніторинг ґрунтів.

Земельний кадастр. Земельні ділянки та кадастрове зонування. Сформовані земельні ділянки та їх частини, земельні угіддя, масиви земель сільськогосподарського призначення, кадастрові зони та квартали. Типи землекористування. Оцінка земель.

Менеджмент земельних ресурсів Управління земельними відносинами: власністю, правами на землю, орендними відносинами, правовими аспектами земельних трансакцій; Просторове планування і функціональне зонування;

Охорона природних ресурсів: стратегії збереження ґрунтів, водних ресурсів, біорізноманіття. Управління земельними ресурсами в аграрному секторі: Організація сільськогосподарських угідь, оптимізація виробництва, раціональне використання ґрунтів.

Література

Основна:

1. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища». <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text>
2. Закон України «Про охорону земель». - <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/962-15#Text> Земельний кодекс України <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14#Text>
3. Ґрунти України: властивості, генезис, менеджмент родючості. Навчальний посібник / За ред. В.І. Купчика. – К.: Кондор, 2010. – 414 с.
4. Підкова О.М. Бонітування. Методичні вказівки. К, Обрії, 2016, 76 с.
5. Позняк С.П. Ґрунтознавство і географія ґрунтів: підручник. У двох частинах. Ч. 1. – Львів: ВЦ ЛНУ імені Івана Франка, 2010. – 270 с.
6. Позняк С.П. Ґрунтознавство і географія ґрунтів: підручник. У двох частинах. Ч. 2. – Львів: ВЦ ЛНУ імені Івана Франка, 2010. – 286 с.
7. Чорний І.Б. Географія ґрунтів з основами ґрунтознавства: Навч. посібник. – К.: Вища школа, 1995. – 240 с.

Додаткова:

8. Бортник С.Ю., Лаврук Т.М., Підкова О.М. Актуальні проблеми моніторингу ґрунтів в умовах війни // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Імперативи збереження ґрунтів. Виклики сьогодення» 5 грудня 2022 р., м. Київ
9. Іванюк Г. С. Біопродуктивність ґрунтів: Навчальний посібник. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2009. – 350 с.
10. Лихогруд М.Г. Структура бази даних автоматизованої системи державного земельного кадастру. - В зб. Інженерна геодезія.- 2000,- вип.43, с. 120 - 128.
11. Мартин А.Г. Природно-сільськогосподарське районування України: монографія / Мартин А.Г., Осипчук С.О., Чумаченко О.М. – К. : ЦП "Компринт". – 328 с.
12. Методичні основи грошової оцінки земель в Україні: навч. посібник / Дехтяренко Ю.Ф., Лихогруд М.Г., Манцевич Ю.М., Палеха Ю.М. – К.: Профі, 2007. – 624 с.
13. Оцінка земельних ділянок / Драпіковський О.І., Іванова І.Б. – К.: "Прінт – Експрес", 2004. – 296 с.
14. Підкова О.М. Оцінка екологічних функцій ґрунтів міста Києва / Молодий вчений. – Херсон, No 1 (77) січень 2020. – DOI: <https://doi.org/10.32839/2304-5809/2020-1-77-13>
15. Природно-сільськогосподарське районування України. – К.: Урожай, 2008. – 192 с
16. Про затвердження Порядку нормативної грошової оцінки земель населених пунктів. - НАКАЗ 25.11.2016 No 489. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1647-16#Text>
17. Третяк А.М. Наукові основи економіки землекористування та землевпорядкування / Третяк А.М., Другак В.М. – К., 2003. – 337 с.

Напрям
Картографія, геоматика, геоінформаційні системи та національна
інфраструктура просторових даних

Базові поняття картографії. Поняття об'єкта досліджень, предмета та методу картографії. Основні напрями розвитку сучасної картографії (у світі і в Україні). Найвизначніші наукові твори в галузі картографії в Україні та за кордоном, монографії). Класифікація: види, типи карт і атласів. Способи картографічного зображення. Легенда карти як логічна модель розміщення аналогів реальних об'єктів у геопросторі. Загальна теорія математичної картографії. Класи проєкцій.

Загальногеографічні та тематичні карти. Топографічні карти: призначення, класифікація і зміст топографічних карт, основні вимоги до них. Тематичні карти, визначення, принципи класифікації та типології. Вибір способів картографічного зображення.

Технологія укладання і редагування карт. Визначення поняття і змісту етапів створення карт: проєктування, укладання, підготовка до видання. Особливості розробки проєктів карт відповідно до змісту карт, методу їх створення, класифікаційної належності. Способи виконання генералізації під час проєктування карт. Поняття про карти-основи, їх різновиди, зміст.

Сучасні напрями розвитку картографії. Геоінформаційні технології в картографії. Атласне картографування в Україні. Проблемно-орієнтоване картографування, поняття, напрями. Еколого-географічне картографування: сутність, наукові підходи, методи, класифікації екологічних карт. Картографування для цілей планування усталеного розвитку регіонів України.

Загальні положення геоматики. Сенс та формування поняття «геоматика». Сутність напрямку «геоіконіка». Зв'язок геоматики з іншими дисциплінами. Фактори інтеграції інформатики, картографії та ДЗЗ. Сутність геосеміотики. Методи картографії, ГІС та ДЗЗ.

Геозображення - сутність і класифікація. Фактори формування єдиної концепції гео зображень. Властивості та класифікація гео зображень. Модельні властивості віртуальних гео зображень. Властивості графічного середовища. Оцінка якості гео зображень. Мова гео зображень – геосеміотика. Просторові й часові масштаби гео зображень. Види генералізації на гео зображеннях.

Геоінформаційне моделювання. Система моделей геоінформаційного моделювання. Особливості технологій віртуального моделювання.

Візуалізація геопросторової інформації. Види та форми візуалізації геопросторових даних. Феномен графічного й картографічного образів. Розпізнавання графічних образів. Читання гео зображень. Властивості графічного середовища. Гео зображення в Інтернеті.

Геоінформаційні системи – базові поняття. Визначення ГІС, зв'язок з іншими галузями науки і техніки. Розвиток, класифікація та проблеми вибору ГІС. Передумови та історичні етапи розвитку ГІС. Поняття "Геоінформаційне картографування, ГІС-технології".

Будова та функції ГІС. Компоненти ГІС та їх специфічні функції. Переваги ГІС. Підсистема збирання даних. Підсистема обробки даних і аналізу. Підсистема

виведення даних. Класифікація ГІС за тематичною орієнтацією. Класифікація ГІС за призначенням. Функції ГІС. Вимоги до ГІС. Галузі застосування ГІС. Просторові та атрибутивні дані. Векторні й растрові дані. Метадані. Векторна та растрова моделі, їх складові. SQL-запити (призначення, методика).

Геоінформаційні технології в картографії. Картографічні джерела. Матеріали ДЗЗ, як джерела інформації. Поняття про просторовий об'єкт та його опис у ГІС. Поняття растрової і векторної моделі. Технологія алгебри карт.

Основні оператори алгебри карт. Методи ГІС-аналізу. Поняття топології.

Національна інфраструктура даних. Визначення та компоненти національної інфраструктури просторових даних. Роль стандартів в інфраструктурі просторових даних. Інтєроперабельність географічної інформації. Базова архітекта НІГД.

Література

Основна:

1. Бондаренко Е. Л. Географічні інформаційні системи / Бондаренко Е. Л.– К. : СПТ Бавок, 2011. – 160 с.
2. Даценко Л. М. Навчальна картографія в умовах інформатизації суспільства: теорія і практика : [Монографія] /Л. М. Даценко. — К. : ДНВП «Картографія», 2011. — 228 с.
3. Дистанційне зондування з основами фотограмметрії: навч. посібник/ За ред. В.В. Білоуса, Т.М. Курач, А.М. Молочка – К.: Вид. – поліграф. центр «Київський університет», 2011. – 367 с.
4. Дудун Т.В. Загальногеографічні карти. - К., 2013. – 202 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://geo.univ.kiev.ua/images/doc_file/navch_lit/Dudun_ZGK.pdf
5. Дудун Т.В., Тітова С.В. Географічні карти та картографічний метод дослідження 2 том - Картографічний метод дослідження. // упоряд. С.В.Тітова. - К., 2017. - 150 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу:http://geo.univ.kiev.ua/images/doc_file/navch_lit/KMD_2_tom_Titova_Dudun.pdf
6. Карпінський Ю. О. Концептуальні засади створення національної інфраструктури геопросторових даних України / Карпінський Ю. О., Лященко А.А. // 36. наук. праць. [«Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва»]. – Львів : Нац. ун-т. «Львівська політехніка», 2005. – С. 295–301.
7. Карпінський Ю. О. Стратегія формування національної інфраструктури просторових даних в Україні / Ю. О. Карпінський, А. А. Лященко – К.: УкрДАГП, 2006. – 107 с.
8. Картографічне моделювання/ Т.І. Козаченко, Г.О. Пархоменко, А.М. Молочко: під. ред. А.П. Золовського –Вінниця: Антекс –У ЛТД, 1999. – 328 с.
9. Картографія: підручник/ А.П. Божок, А.М. Молочко, В.І. Остроух; за ред. А.П. Божок. – К.: Вид. поліграф. центр «Київський університет», 2008.- 271 с.
10. Курач Т.М. Організаційні та методологічні аспекти підготовки експертного оцінювання властивостей геозображень. К.: Вісник геодезії та картографії. № 3. 2014. С. 30-34.

11. Просторові кадастрові інформаційні системи для інфраструктури просторових даних: Навчальний посібник // М. Говоров, А.А. Лященко, Д. Кейк, П. Зандберген, М.А. Молочко, Л. Бевайніс, Л.М. Даценко, В.В. Путренко// Планета-Прінт, 2017. 536 с.
12. Руденко Л. Г. Геоінформаційне картографування в Україні: концептуальні основи і напрямки розвитку / Л. Г. Руденко, Т. І. Козаченко, Д. О. Лященко, А. І. Бочковська. – К.: НВП “Видавництво “Наукова думка” НАН України”, 2011. – 103 с.
13. Топографія з основами геодезії: підручник / За ред. А.П. Божок, А.М. Молочка - К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2009. – 304 с.
14. Kurach T. Visualization of geodata. The potential of modern science [Monograph] London, UK. Sciemcee Publishing, 2019. Vol. 3. P. 15-25.
15. Kurach T. Classification of cartographic geoimages as a component of geoinformation builder. Publisher: European Association of Geoscientists & Engineers. Source: Conference Proceedings, Geoinformatics, May 2021, Volume 2021, p.1 – 6. DOI: <https://doi.org/10.3997/2214-4609.20215521011>
16. Oihao Weng, Series Editor Remote sensing of impervious surfaces. CRC Press, 2008.
17. Robinson A.H., Morison J.L. ets. Elements of Cartography I 6 ed. -New York, 1995.

Додаткова:

18. Вступ до геоінформаційних систем для інфраструктури просторових даних (навчальний посібник)// Даценко Л.М., Магваір Б., Пашинська Н., Говоров М., Путренко В. Планета-Прінт, 2016. – 396 с.
19. Даценко Л. М., Остроух В. І. Основи геоінформаційних систем і технологій : навч. посібник /Л. М. Даценко, В. І. Остроух. — 2013. — 184 с. (гриф МОН України)
20. Європейський геопортал Inspire [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.inspire-geoportal.eu/>.
21. Національний атлас України. – К.: ДНВП «Картографія», 2007. – 440 с.