



Східноєвропейський національний університет
імені Лесі Українки
Географічний факультет
Кафедра фізичної географії



СИЛАБУС

навчальної дисципліни

ХІМІЯ І ФІЗИКА ГЕОСФЕР

Затверджено на засіданні кафедри фізичної географії протокол № 1 від 27 серпня 2020 р.

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни
Денна форма навчання	галузь знань 10 Природничі науки спеціальність 103 Науки про Землю освітньо-професійна програма Гідрологія	Обов'язкова
		Рік навчання – 2
		Семестр – 4
Кількість годин/кредитів 120 год./ 4 кредити		Лекції – 32 год.
		Практичні (семінари) – 32 год.
		Лабораторні – 0 год.
ІНДЗ: є		Самостійна робота – 48 год.
		Консультації – 8 год

	галузь знань 10 Природничі науки спеціальність 106 Географія освітньо-професійна програма Географія	
	галузь знань 01 Освіта спеціальність 014 Середня освіта. Географія освітньо-професійна програма Географія. Економіка рівень вищої освіти бакалавр	Форма контролю: <u>екзамен</u>

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА

Викладач	Вовк Олександр Павлович
Науковий ступінь	Кандидат геологічних наук
Вчене звання	Доцент
Посада	Доцент кафедри фізичної географії
Профайл	https://wiki.eenu.edu.ua/wiki/Вовк_Олександр_Павлович
Телефон	+380*****
e-mail	vovk.oleksandr@eenu.edu.ua
Консультації	Очні консультації: 2 академічні години кожену середу 15.00-16.20, аудиторія 619 (час і місце може змінюватися, в залежності від розкладу занять).

ОПИС ДИСЦИПЛІНИ

Анотація курсу

Навчальна дисципліна «Хімія і фізика геосфер» належить до переліку нормативних навчальних дисциплін, забезпечує професійний розвиток бакалавра та спрямована на формування у студентів компетентностей щодо здатності використовувати геохімічну і геофізичну інформацію та спеціальні знання в теоретичних та практичних цілях у сфері професійної діяльності, при

здійсненні комплексних фізико-географічних досліджень території. Дисципліна сприяє формуванню практичних умінь і навичок використання методів геохімічних і геофізичних досліджень, залучати методи суміжних наук для вирішення геохімічних питань, пояснення геохімічних процесів і явищ у взаємозв'язку з природними умовами, враховуючи можливе господарське використання, визначення мінерально-петрографічних, геологічних, геофізичних і геохімічних характеристик природних об'єктів.

Пререквізити

Дисципліни першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, що містять знання, уміння й навички, необхідні для освоєння досліджуваної дисципліни: «Геологія загальна та історична», «Гідрологія», «Метеорологія та кліматологія», «Ландшафтознавство», «Ґрунтознавство з основами географії ґрунтів», тощо.

Постреквізити

Дисципліни, для вивчення яких потрібні знання, уміння й навички, що здобуваються по завершенню вивчення дисципліни «Геохімія і геофізика»: «Геоєкологія України»: «Охорона атмосфери», «Охорона водних ресурсів», «Використання і охорона ґрунтів».

Мета і завдання навчальної дисципліни

Метою навчальної дисципліни «Геохімія і геофізика» є формування у студентів знань про місце і роль геохімічних і геофізичних процесів у біосфері, зокрема ландшафтах, вплив міграції хімічних елементів та енергообміну в ландшафтах на навколишнє середовище.

Основними **завданнями** дисципліни «Геохімія і геофізика» є формування професійних компетенцій, що дозволяють:

- скласти уяву про найзагальніші закономірності міграції хімічних елементів і енергообміну в екосистемах, а також про роль і значення літосфери у географічній оболонці (охоплюючи атмосферу, гідросферу та біосферу);
- ознайомитися із основними властивостями хімічних елементів і їхнім впливом на навколишнє середовище;
- зрозуміти суть внутрішніх та зовнішніх чинників міграції хімічних елементів в ландшафтах;
- ознайомитися із основними методами ландшафтно-геохімічних досліджень;
- зрозуміти практичну цінність вивчення геохімічних та геофізичних досліджень в ландшафтах.

Згідно з вимогами освітньо-кваліфікаційної програми студенти повинні **знати**:

- понятійний апарат геохімії та геофізики ландшафтів та суміжних наук (це необхідно для розуміння природних процесів);
- основні властивості хімічних елементів;
- геохімічні та геофізичні процеси, які відбуваються в екосистемах;

вміти:

- користуватися методами геохімічних і геофізичних досліджень, залучати методи суміжних наук для вирішення геохімічних і геофізичних питань;
- пояснювати геохімічні і геофізичні процеси і явища у взаємозв'язку з природними умовами, враховуючи можливе господарське використання;
- визначати геохімічні і геофізичні характеристики природних об'єктів;
- давати правильні відповіді на конкретні теоретичні питання та грамотно виконувати завдання з геохімії і геофізики в межах інформації, передбаченої даною програмою.

Результати навчання (компетентності)*Інтегральна компетентність*

- здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов у професійній діяльності з географії або у процесі навчання із застосуванням сучасних теорій та методів дослідження природних та суспільних об'єктів та процесів (ІК).

Загальні компетентності (ЗК)

- знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності (ЗК 2);
- здатність до проведення досліджень на відповідному рівні (ЗК 6);
- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел (ЗК 7);
- здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя (ЗК 12).

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (ФК)

- здатність брати участь у плануванні та виконанні наукових та науково-технічних проектів (ФК 1);
- здатність застосовувати знання і розуміння основних характеристик, процесів, історії і складу природи і суспільства (ФК 2);
- здатність здійснювати збір, реєстрацію і аналіз даних за допомогою відповідних методів і технологічних та програмних засобів у польових і лабораторних умовах (ФК 3);

- здатність застосовувати кількісні методи при дослідженні сфер ландшафтної оболонки (**ФК 4**);
- здатність аналізувати склад і будову геосфер (у відповідності до спеціалізації) на різних просторово-часових масштабах. (**ФК 5**);
- здатність інтегрувати польові та лабораторні спостереження з теорією у послідовності: від спостереження до розпізнавання, синтезу і моделювання (**ФК 6**);
- знання і використання специфічних для географічних наук теорій, парадигм, концепцій та принципів відповідно до спеціалізації (**ФК 7**);
- самостійно досліджувати природні матеріали та статистичні дані(у відповідності до спеціалізації) в польових і лабораторних умовах, описувати, аналізувати, документувати і презентувати результати (**ФК 8**);
- здатність до планування, організації та проведення досліджень і підготовки звітності (**ФК 9**);
- здатність ідентифікувати та класифікувати відомі і реєструвати нові об'єкти у географічній оболонці, їх властивості та притаманні ним процеси (**ФК 10**);
- здатність працювати в колективах виконавців, у тому числі в міждисциплінарних проектах (**ФК 11**).

Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин						Форма контролю */ Бали
	Усього	у тому числі					
		Лек.	Практ. (Семін.)	Лаб.	Конс.	Сам. роб.	
Змістовий модуль 1. Основи геохімії та геофізики							
Тема 1. Вступ. Предмет і задачі геохімії і геофізики ландшафту.	2	2	–	–	–	–	РЗ/К / 4
Тема 2. Форми знаходження хімічних елементів в природі	10	2	2	–	2	4	РЗ/К / 4
Тема 3. Геофізичні характеристики природньо-територіальних комплексів (ПТК)	8	2	2	–		4	ІРС / 4
Тема 4. Міграція хімічних елементів в земній корі і біосфері.	10	2	2	–	2	4	ІРС / 1

Тема 5. Геохімічні бар'єри.	6	2	2	–		2	ІРС / 1
Модульна контрольна робота №1							Т / 30
Разом за змістовим модулем 1 годин / балів	36	10	8	–	4	14	44
Змістовий модуль 2. Геохімія і геофізика сфер Землі							
Тема 6. Геохімічні особливості земної кори.	10	2	4	–	2	2	РЗ/К / 4
Тема 7. Геохімія і геофізика атмосфери.	6	2	2	–	–	2	РЗ/К / 4
Тема 8. Геохімія і геофізика гідросфери.	6	2	2	–	–	2	ІРС / 1
Тема 9. Геохімія і геофізика біосфери.	6	2	2	–	–	2	РЗ/К / 1
Тема 10. Геохімія і геофізика педосфери.	6	2	2	–	–	2	ІРС / 1
Модульна контрольна робота №2							Т / 30
Разом за змістовим модулем 2 годин / балів	34	10	12	–	2	10	37
Змістовий модуль 3. Геохімія і геофізика ландшафту							
Тема 11. Геохімічна характеристика ландшафтів.	6	2	2	–	–	2	ІРС / 4
Тема 12. Принципи і методи ландшафтно-геохімічного картування.	8	2	2	–	–	4	ДС / 4
Тема 13. Вплив господарської діяльності на навколишнє середовище.	8	2	2	–	2	2	ДС / 4
Тема 14. Ландшафтно-геохімічна оцінка стану навколишнього середовища.	8	2	2	–	–	4	ДС / 3
Тема 15. Геохімічні ландшафти України	20	4	4	–	–	12	ІРС / 4
Разом за змістовим	50	12	12	–	2	24	19

модулем 3 годин / балів							
Усього годин / балів	120	32	32	–	8	48	100

*Форма контролю: ДС – дискусія, ДБ – дебати, Т – тести, ТР – тренінг, РЗ/К – розв’язування задач / кейсів, ІНДЗ / ІРС – індивідуальне завдання / індивідуальна робота студента, РМГ – робота в малих групах, МКР / КР – модульна контрольна робота/ контрольна робота, Р – реферат, а також аналітична записка, аналітичне есе, аналіз твору тощо.

Завдання для самостійного опрацювання

Загальні вимоги до виконання:

- індивідуальне завдання повинно мати практичне спрямування та носити творчий, дослідницький характер;
- тип індивідуального завдання – розрахунково-графічний;
- виконується ІНДЗ з додержанням усіх технічних вимог до письмових робіт. Текст має бути надрукований на принтері через 1,5 міжрядкових інтервали на одному боці аркуша білого паперу формату А4. Шрифт Times New Roman, 14 пт. Текст розміщується на сторінці, яка обмежується полями: ліве – 25 мм, нижнє, верхнє – 20 мм, праве – 15 мм. За обсягом ІНДЗ має складати 15-20 сторінок. ІНДЗ починається з титульного аркуша, за ним розміщуються послідовно зміст ІНДЗ, основний текст (схеми, таблиці, графіки, карти, завдання з підзаголовками відповідно до змісту роботи), список використаних джерел (не менше 15), посилання на джерело інформації – обов’язкове;
- оцінювання індивідуального навчально-дослідного завдання:

Рівень виконання ІНДЗ	К-ть балів
ІНДЗ виконано відмінно: повно висвітлена тема із сформульованими власними висновками	5
Недостатньо висвітлена тема із нечітко сформульованими власними висновками	4
Задовільне виконання ІНДЗ – неповно висвітлено тему без власних висновків студента	3
Тема висвітлена без чіткого розуміння суті дослідження	2
Тема не висвітлена	1

Методи та форми навчання

У навчальному процесі застосовуються лекції з використанням мультимедіапроектора та інших ТЗН, лабораторні роботи, самостійна робота та консультації.

Серед методик та форм навчання даного курсу слід визначити такі методики викладання: методика проблемного навчання та евристичне навчання; форми навчання: аналітичні і проблемні лекції та дискусії, головна мета яких полягає розвитку у студентів логічного та самостійного осмислення додаткового матеріалу, який стосується сучасних процесів розвитку світової економіки; методики навчання: презентації, міні-проекти, які готують студенти самостійно та презентують для присутніх.

Лабораторні роботи плануються для кожної теми дисципліни і включають такі напрями роботи: підготовку до практичних занять за вказаним планом; виконання контрольних завдань; виконання завдань дослідницького характеру; критичний огляд наукових публікацій за обраною проблематикою; тренінги; рольові та ділові ігри; презентація результатів дослідження на задану тематику, у т. ч. виступ на конференціях.

Форми роботи: індивідуальна, групова, фронтальна.

Форми організації навчання: лекційні заняття, лабораторні заняття, самостійна робота студентів, контрольні заходи.

ПОЛІТИКА ОЦІНЮВАННЯ

Політика викладача щодо студента

Для одержання високого рейтингу необхідно виконувати наступні умови:

- не пропускати навчальні заняття, не спізнюватися на них та не займатися сторонніми справами на заняттях;
- чітко й вчасно виконувати навчальні завдання та завдання для самостійної роботи;
- виключати мобільний телефон під час занять і під час контролю знань;
- брати участь у контрольних заходах (поточний, модульний, підсумковий та контроль самостійної роботи).

За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в он-лайн формі (змішана форма навчання) за погодженням із деканатом та керівником курсу.

Політика щодо академічної доброчесності

Прослуховуючи цей курс, Ви погодились виконувати положення принципів академічної доброчесності:

- виконувати всі поточні завдання та підсумковий контроль самостійно без допомоги сторонніх осіб;
- списування під час контрольних заходів (в т. ч. із використанням мобільних пристроїв) заборонено;
- надавати для оцінювання лише результати власної роботи;

- не вдаватися до кроків, що можуть нечесно покращити Ваші результати чи погіршити/покращити результати інших студентів;
- не публікувати відповіді на питання, що використовуються в рамках курсу для оцінювання знань студентів.

Політика щодо дедлайнів та перескладання

Самостійно вивчати матеріал пропущеного заняття, за умов не виконання завдань практичного або лабораторного занять відпрацювати їх під керівництвом викладача та захистити у час передбачений графіком консультацій викладача.

Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (до -50%). Перескладання модулів відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин.

ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ

Рейтингову кількість балів здобувача освіти формують бали, отримані за дві модульні контрольні роботи, які проводяться у формі тестування (максимум – 60 балів) та виконання завдань тем змістових модулів (максимум – 40 балів).

До модульної контрольної роботи допускаються здобувачі освіти, які опрацювали весь обсяг теоретичного матеріалу в т.ч. і матеріал самостійно, виконали лабораторні роботи. Модульний контроль проводиться у вигляді тестування, завдання якого обов'язково включають матеріал, який передбачено до самостійного опрацювання студентами. Тестове завдання кожної модульної контрольної роботи складається з 30 питань. За кожну правильну відповідь студент отримує 1 бал.

Рейтинг студента з навчальної роботи визначається відповідно до «Положення про організацію контролю та оцінювання навчальних досягнень здобувачів освіти...» у Східноєвропейському національному університеті імені Лесі Українки.

Якщо у підсумку виконання всіх видів навчальної роботи з даної дисципліни студент набирає не менше 75 балів, то вона може бути зарахована як підсумкова оцінка з навчальної дисципліни. У протилежному випадку, або за бажанням підвищити рейтинг, студент складає екзамен. При цьому бали, набрані за результатами модульних контрольних робіт, анулюються. Екзаменаційна оцінка визначається в балах (від 0 до 60) за результатами виконання екзаменаційних завдань.

На іспит виносяться основні питання, типові та комплексні задачі, ситуації, завдання, що потребують творчої відповіді та умінь синтезувати отриманні знання і застосовувати їх під час розв'язання практичних задач.

До екзамену не допускається здобувач вищої освіти, який набрав менше ніж 20 балів за навчальну роботу впродовж семестру, не виконав і не здав усі практичні завдання, не відвідував без поважних причин більшу частину лекцій.

Орієнтований перелік питань до екзамену

1. Предмет і задачі геохімії і геофізики ландшафту.
2. Форми знаходження хімічних елементів, їх роль в геохімії ландшафту.
3. Колоїдна форма знаходження хімічних елементів, процес старіння колоїдів.
4. Накопичення хімічних елементів рослинами, коефіцієнт біологічного поглинання.
5. Види, типи міграції хімічних елементів і їх роль в геохімії ландшафтів.
6. Зовнішні і внутрішні чинники міграції хімічних елементів.
7. Середній вміст елементу в земній корі, поняття про кларки, кларк концентрації.
8. Геохімічний фон, геохімічна аномалія, їх роль в геохімії ландшафту.
9. Принципи геохімічних класифікацій хімічних елементів, класифікації В.М. Гольдшмідта і В.І. Вернадського.
10. Класифікації А. І. Перельмана і Б.Б. Полинова в геохімії ландшафтів.
11. Ізоморфна форма знаходження хімічних елементів, види і чинники ізоморфізму.
12. Періодична система і основний закон геохімії.
13. Етапи формування земної атмосфери, роль живої речовини у її формуванні.
14. Походження катіонів і аніонів океанічних вод.
15. Походження і хімічний склад двох основних типів океанічних намулів, їх вплив на ландшафти Світового океану.
16. Поняття біогеохімічного циклу.
17. Поширеність хімічних елементів в земній корі, правило Оддо-Гаркинса.
18. Головна ланка киснево-вуглецевого біогеохімічного циклу.
19. Поняття таласофільності хімічних елементів, коефіцієнт таласофільності.
20. Поняття геохімічного бар'єру і його роль в геохімії ландшафту.
21. Класифікація геохімічних бар'єрів.
22. Варіанти вираження хімічного складу біологічного об'єкту.
23. Поняття зольних елементів, основні зольні елементи живої речовини.
24. Особливості біологічної міграції хімічних елементів в ландшафтах.
25. Основні параметри біологічного кругообігу хімічних елементів, дефіцитні та надлишкові елементи.
26. Поняття гранично допустимих концентрацій хімічних елементів. Переваги і недоліки цього показника для оцінки забруднення навколишнього середовища.
27. Основні вимоги до еколого - геохімічної оцінки стану ландшафтів біосфери.
28. Міграція Na і K, їх роль у формуванні ландшафтів.
29. Джерела енергії міграції хімічних елементів в біосфері.
30. Походження і ізотопний склад Ar в атмосфері Землі.
31. Організація речовини та енергії: основні поняття і процеси.

32. Горизонтальні і вертикальні границі ПТК.
33. Тимчасові зміни характеристик ПТК.
34. Екзогенні та ендегенні потоки енергії.
35. Аналіз основних зв'язків усередині геосистеми.
36. Фізичні чинники диференціації геосистем (геологічна будова, тектоніка, геоморфологічна структура геосистем).
37. Фізичні чинники диференціації геосистем (потоки речовини і енергії, показники тепла і вологи).
38. Фізичні чинники диференціації геосистем (первинне продукування органічної речовини).
39. Вплив організмів на хімічний склад ландшафту.
40. Атмосферна міграція хімічних елементів у ландшафті.
41. Техногенна міграція хімічних елементів у ландшафті.
42. Хімія техногенної міграції.
43. Техногенні аномалії і біогеохімічні ендемії.
44. Геохімічна класифікація ландшафтів, їх дослідження і картографування.
45. Геохімія лісових ландшафтів.
46. Геохімія ландшафтів хвойно-листяних лісів України.
47. Геохімія степових, пустельних і тундрових ландшафтів.
48. Геохімія азональних ландшафтів.
49. Геохімія ландшафтів Світового океану.
50. Оптика ландшафту.
51. Радіофізика ландшафту.
52. Теплофізика ландшафту.
53. Аномальні властивості води, які відіграють важливу роль в підтримці життя на Землі.
54. Ґрунти, їх склад і властивості, хімічне забруднення ґрунтів.
55. Геохімічна типологія ландшафтів.
56. Принципи геохімічної класифікації ландшафтів і ландшафтно-геохімічного картографування
57. Методика ландшафтно-геохімічного картографування.
58. Вплив господарської діяльності на зміну фізико-хімічних властивостей ландшафтів і формування техногенних ЛГС
59. Регіональні відмінності у рівнях техногенного впливу.
60. Забруднення атмосферного повітря в Україні.
61. Загальні принципи ландшафтно-геохімічної оцінки стану навколишнього середовища.
62. Ландшафтно-геохімічний аналіз стану територій.
63. Класифікація елементарних ландшафтів.
64. Принципи і методика геохімічної класифікації ландшафтів України.
65. Основні риси ландшафтно-геохімічної структури України.
66. Геоекологічне районування території України.

ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ

Навчальна дисципліна оцінюється за 100 бальною шкалою. Переведення балів внутрішньої 100 бальної шкали в національну шкалу здійснюється наступним чином:

Оцінка в балах за всі види навчальної діяльності	Оцінка
90 – 100	Відмінно
82 – 89	Дуже добре
75 - 81	Добре
67 -74	Задовільно
60 - 66	Достатньо
1 – 59	Незадовільно

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА ТА ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСИ

1. Алексеенко В.А. Миграция и концентрация химических элементов в биосфере. – М.: ГТУ, 1997.
2. Алексеенко В.А. Экологическая геохимия. – М.:Логос, 2000.-627 с.
3. Барабанов В. Ф. Геохимия. – Л., 1985.
4. Беручашвили Н.Л. Геофизика ландшафта. – М.: Высш. Шк., 1990. – 287 с.
5. Браунлоу А. Х. Геохимия. – Пер. с англ. М., 1984.
6. Войткевич Г. В., Закруткин В. В. Основы геохимии. Учеб. пособие. – М., 1976.
7. Гожик А. П., Байсарович І.М., Зінченко О.В., Шнюков С.Є. Геохімія зони гіпергенезу. –К.: електронне видання, 2018. –110 с. http://www.geol.univ.kiev.ua/lib/Geochemistry_of_hypergenesis.pdf
8. Малишева Л.Л. Геохімія ландшафтів. – К.: Либідь, 2000.–466 с.
9. Назарук Г. І. Геохімія : навч. посіб. / Г. І. Назарук. – Рівне : НУВГП, 2011. – 156 с.
- 10.Перельман А.И. Геохимия эпигенетических процессов. – М.: Недра, 1968.
- 11.Перельман А.И. Геохимия. – М.: Высшая школа, 1989.
- 12.Перельман А.И., Касимов Н.С. Геохимия ландшафта. – Учебник. М., 1999, 610 с.
13. Сливко М. М. Міграція хімічних елементів у земній корі / М. М. Сливко. – Львів : ЛДУ, 1975. – 99 с.
- 14.Трифонов К.И., Девисилов В.А. Физико-химические процессы в техносфере. – М.: ФОРУМ-ИНТРА-М, 2007. – 240 с.
- 15.Шнюков С.Є. Наскрізні акцесорні мінерали в геохімічному моделюванні магматичних процесів // Збірник наукових праць УкрДГРІ. –2001. –№1-2. –С. 41-53.
- 16.Шнюков С.Є., Гожик А.П. Основы геохимии. Київ, 2011. –245 с. <http://www.geol.univ.kiev.ua/lib/geochemistry.pdf>

17. Analysis and Case Histories. Edited by B. DE Vivo, H.E. Belkin, A.M. Lima. Elsevier, 2008. – 429 p.
18. Heavy Metals in the Environment. Edited by B. Sarkar. New York: Marcel Dekker, 2002. – 725 p.
19. Langemur D. Aqueous Enviromental Geochemistry. New Jersey: Prentice Hall, 1997. - 602 p.
20. Manahan S.E. Fundamentals of Environmental Chemistry. – Boca Raton: CRC Press LLC, 2001. – 993 p.
21. Newton D.E. Chemistry of the environment. Facts on file, 2007. - 228 p.
22. Sparks D.L. Environmental Soil Chemistry. Academic Press, 2003. – 352 p.
23. Vallero D.A. Environmental Contaminants. Assessment and control. Elsevier, 2004. – 801 p.

Інтернет-ресурси

1. <http://www.geokem.com/>
2. <http://periodicvideos.com/>
3. <http://www.geokniga.org/>
4. <http://www.geohit.ru/geochem/1.html>
5. <http://geo.web.ru/>
6. <http://dspace.nbuu.gov.ua/handle/123456789/12510>



Силабус: **Геохімія і геофізика**
**Перший (бакалаврський) рівень. ОПП Гідрологія, Фізична географія,
Економічна і соціальна географія, Географія, економіка**

