Державна установа «Інститут геохімії навколишнього середовища Національної академії наук України»

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«ГЕОЛОГІЧНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ У НАУКАХ ПРО ЗЕМЛЮ»

Галузь знань	10 Природничі науки	**Курс**	2
Спеціальність	103 Науки про Землю	**Семестр**	3
Освітньо-наукова програма	ЕКОЛОГІЧНА ГЕОЛОГІЯ МІНЕРАЛЬНИХ РЕСУРСІВ	**ECTS**	3
Статус	Обов'язкова дисципліна	**Години**	90
Семестровий контроль	залік		

Викладач: Валентин Геннадійович Верховцев, д-р геол. наук, зав. відділом, співроб. ДУ «ІГНС НАН України». ORCID ID: 0000-0002-1015-6725
e-mail: Verkhovtsev@ukr.net
тел: 0954396871

Час консультацій Вівторок 14.00-15.00 – очно, кімната – 323; використання платформи Zoom – дистанційно

Розподіл годин

Аудиторні години		Самостійна робота
Лекції	практичні	
32	10	48

Основні завдання вивчення дисципліни «Геологічні методи дослідження у науках про Землю»

Мета: розкриття закономірностей проведення еколого-геологічних наукових досліджень, методів проведення, аналізу та обробки результатів, формування у аспірантів цілісної системи знань про наукову та науково-дослідну еколого-геологічну роботу

Основні результати вивчення дисципліни:

Після вивчення навчальної дисципліни «Геологічні методи дослідження у науках про Землю» аспірант повинен

Знати:

- напрямки геологічних досліджень;
- методи геологічних досліджень речовинного спрямування;
- методи геологічних досліджень динамічного спрямування;
- методи геологічних досліджень історичного спрямування;
- методи досліджень пошукової геології;
- методи прикладних геологічних досліджень;
- методи геологічних досліджень екологічного спрямування;
- практичні та теоретичні методи досліджень;
- методи прямого та опосередкованого дослідження.

Вміти:

- застосовувати геохімічні, мінералогічні та петрографічні методи досліджень;
- використовувати методи досліджень структурної геології та геофізики;
- послуговуватися методами досліджень історичного спрямування;
- користуватися методами досліджень пошукової геології;
- застосовувати методи прикладних геологічних досліджень;
- використовувати методи досліджень екологічної геології;
- послуговуватися практичними та теоретичними методи досліджень;
- користуватися методи прямого та опосередкованого дослідження.

Володіти:

- методами геологічних досліджень речовинного спрямування;
- методами геологічних досліджень динамічного спрямування;
- методами геологічних досліджень історичного спрямування;
- методами досліджень пошукової геології;
- методами прикладних геологічних досліджень;
- методами геологічних досліджень екологічного спрямування;
- практичними та теоретичними методами досліджень;

- методами прямого та опосередкованого дослідження.

Завдяки цій дисципліні майбутній фахівець має отримати теоретичне підґрунтя проведення наукових і практичних еколого-геологічних досліджень в будь-якому регіоні земної кулі, що має важливе практичне значення. Знання та вміння після засвоєння змісту дисципліни будуть використовуватися в області екологічної геології під час еколого-геологічного моніторингу техногенно змінених об'єктів.

Зміст дисципліни направлений на формування наступних **компетентностей**, визначених освітньо-науковою програмою зі спеціальності 103 «Науки про Землю»:

Отримані знання з дисципліни «Геологічні методи дослідження у науках про Землю» стануть складовими наступних **програмних результатів навчання**:

Загальні компетентності (ЗК)

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу

ЗК02. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел

ЗК03. Здатність працювати в міжнародному контексті.

ЗК04. Здатність розв'язувати комплексні проблеми у сфері наук про Землю на основі системного наукового світогляду та загального культурного кругозору із дотриманням принципів професійної етики та академічної доброчесності.

Фахові компетентності (ФК)

СК01. Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у науках про Землю та дотичних міждисциплінарних напрямах і можуть бути опубліковані у провідних міжнародних наукових виданнях.

СК02. Здатність ініціювати, розробляти і реалізовувати комплексні інноваційні проекти в Науках про Землю та дотичні до них міждисциплінарні проекти.

СК03. Здатність генерувати нові ідеї щодо розвитку теорії та практики наук про Землю, виявляти, ставити та вирішувати проблеми дослідницького характеру, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень.

СК04. Здатність усно і письмово презентувати та обговорювати результати наукових досліджень та/або інноваційних розробок українською та англійською мовами, глибоке розуміння англомовних наукових текстів за напрямом досліджень.

СК05. Здатність дотримуватись етики досліджень, а також правил академічної доброчесності в наукових дослідженнях та науково-педагогічній діяльності.

СК06. Здатність до встановлення передумов застосування конкретних теорій і методів досліджень оболонок Землі, або інших планет земної групи, вибору

раціональної методики польових і лабораторних робіт та оцінки необхідної точності вимірювань і якості кінцевих побудов.

СК07. Здатність із застосуванням сучасних методологій, методів та інструментів наукової діяльності за фахом ставити експеримент, обробляти отримані експериментальні дані, встановлювати аналітичні і системні залежності між об'єктами, процесами і явищами оточуючого середовища, давати прогнозні та ретроспективні оцінки розвитку природних процесів.

СК08. Здатність здійснювати науково-педагогічну діяльність у вищій освіті.

Програмні результати навчання:

ПРН01. Мати передові концептуальні та методологічні знання з наук про Землю і на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень з відповідного напряму, отримання нових знань та/або здійснення інновацій.

ПРН02. Розробляти та досліджувати концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі Землі, її геосфер, планет земної групи та процесів, що відбуваються в них, ефективно використовувати їх для отримання нових знань та/або створення інноваційних продуктів у Науках про Землю та дотичних міждисциплінарних напрямах.

ПРН03. Вільно презентувати та обговорювати з фахівцями і нефахівцями результати досліджень, наукові та прикладні проблеми наук про Землю, кваліфіковано оприлюднювати в тому числі іноземною мовою результати досліджень у наукових публікаціях у провідних міжнародних наукових виданнях та на наукових заходах.

ПРН04. Формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень і математичного та/або комп'ютерного моделювання, наявні літературні дані.

ПРН05. Глибоко розуміти загальні принципи та методи наук про Землю, а також методологію наукових досліджень, застосувати їх у власних дослідженнях та у викладацькій практиці.

ПРН06. Планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження з наук про Землю та дотичних міждисциплінарних напрямів з використанням сучасних інструментів та дотриманням норм професійної і академічної етики, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми.

ПРН07. Розробляти та реалізовувати наукові та/або інноваційні проекти, які дають можливість переосмислити наявне та створити нове цілісне знання та/або професійну практику і розв'язувати значущі наукові та технологічні проблеми у

науках про Землю з врахуванням соціальних, економічних, екологічних та правових аспектів.

ПРН08. Застосовувати загальні принципи та методи математики й природничих наук, а також сучасні методи та інструменти, цифрові технології та спеціалізоване програмне забезпечення для провадження досліджень у сфері наук про Землю.

ПРН09. Застосовувати сучасні інструменти і технології пошуку, оброблення та аналізу інформації, зокрема, статистичні методи аналізу даних великого обсягу та/або складної структури, спеціалізовані бази даних та інформаційні системи і технології.

ПРН10. Організовувати і здійснювати освітній процес у сфері наук про Землю, його наукове, навчально-методичне та нормативне забезпечення, розробляти і викладати спеціальні навчальні дисципліни у закладах вищої освіти.

Структурно-логічна побудова курсу:

Ознайомлення з силабусом, формою та методами контролю; поняттям академічної доброчесності.

Модуль 1. Загальний огляд напрямків геологічних досліджень. Методи геологічних досліджень речовинного та динамічного спрямувань.

Лекція 1. *Вступна лекція. Структура геологічних досліджень.*

Лекція 2. *Геохімічні методи досліджень.*

Лекція 3. *Мінералогічні методи досліджень.*

Лекція 4. *Петрографічні методи досліджень*.

Лекція 5. *Методи досліджень структурної геології.* Історико-генетична та речовинна група методів.

Лекція 6. *Методи досліджень структурної геології.* Морфологічна і структурно-речовинна група методів.

Лекція 7. *Геофізичні методи досліджень.* Гравіметрія, магнітометрія.

Лекція 8. *Геофізичні методи досліджень.* Електрометрія, геотермія.

Лекція 9. *Методи досліджень екзогенної динамічної геології:* геоморфології, вчення про вивітрювання.

Лекція 10. *Методи досліджень екзогенної динамічної геології:* гідрогеології, океанології, гляціології.

Модуль 2. Методи геологічних досліджень історичного спрямування. Методи досліджень пошукової геології.

Лекція 1. *Методи досліджень історичної геології.*

Лекція 2. *Стратиграфічні методи досліджень*.

Лекція 3. *Палеонтологічні методи досліджень*.

Лекція 4. *Методи досліджень палеогеографії та палеокліматології*.

Лекція 5. *Методи досліджень в металогенії*.

Лекція 6. *Методи досліджень формаційної геології.*

Лекція 7. *Методи пошуків корисних копалин: аерокосмічні, геолого-мінералогічні.*

Лекція 8. *Методи пошуків корисних копалин: геохімічні, геофізичні, гірничо-бурові.*

Модуль 3. Методи прикладних геологічних досліджень та екологічного спрямування. Практичні та теоретичні методи досліджень. Методи прямого та опосередкованого дослідження.

Лекція 1. *Методи досліджень інженерної геології та гідрогеології.*

Лекція 2. *Методи досліджень мінеральної сировини.*

Лекція 3. *Методи досліджень морської геології.*

Лекція 4. *Методи досліджень космічної геології.*

Лекція 5. *Еколого-геологічне картографування.*

Лекція 6. *Функціональний аналіз еколого-геологічної обстановки*.

Лекція 7. *Еколого-геологічне моделювання*.

Лекція 8. *Еколого-геологічний моніторинг.*

Лекція 9. *Практичні методи досліджень.*

Лекція 10. *Теоретичні методи досліджень.*

Лекція 11. *Методи прямого та опосередкованого дослідження.*

Лекція 12. *Методи моделювання та опрацювання інформації.*

Методи контролю:

– поточний контроль (опитування, тестування, вирішення ситуаційних завдань, реферативні повідомлення та їх обговорення, перевірка індивідуальних завдань, модульні контрольні роботи, тощо);

– підсумковий контроль (залік)

Оцінювання:

Підсумкова оцінка вивчення курсу розраховується з використанням наступних категорій

Оцінювання	БАЛИ
Модуль 1 – оцінка набутих компетентностей шляхом засвоєння теоретичних відомостей: знання та розуміння предметної області та володіння методами геологічних досліджень речовинного та динамічного спрямувань.	20
Модуль 2 – оцінка набутих компетентностей шляхом засвоєння теоретичних відомостей: володіння методами геологічних досліджень історичного спрямування та методами досліджень пошукової геології.	20
Модуль 3. – оцінка набутих компетентностей шляхом засвоєння теоретичних відомостей з застосування: методів прикладних геологічних досліджень і екологічного спрямування; практичних й теоретичних методів досліджень, методів прямого та опосередкованого дослідження; методів моделювання та опрацювання інформації.	20
Підсумковий контроль (залік) – перевірки рівня засвоєних знань та загальна оцінка набутих компетентностей	40

Критерії оцінювання контрольних заходів, у відсотках від максимально можливого балу:

від 90 до 100 % – повна, у логічно правильній послідовності відповідь, яка свідчить про всебічні, систематизовані та глибокі знання з поставленого питання; демонструє здатність вільно оперувати здобутими знаннями: диференціювати та інтегрувати їх, відтворювати та аналізувати отриману інформацію, робити обґрунтовані висновки та узагальнення, виявляти й відстоювати власну позицію, переконливо висловлювати думку та чітко формулювати відповідь;

від 70 до 89 % – повна, без суттєвих неточностей, у логічно правильній послідовності відповідь, яка свідчить про ґрунтовні та систематизовані знання з поставленого питання; демонструє здатність впевнено оперувати здобутими знаннями: відтворювати та аналізувати отриману інформацію, пояснювати основні закономірності, робити висновки, чітко висловлювати думку та формулювати відповідь;

від 60 до 69 % – не зовсім повну, із неточностями та окремими незначними помилками, в основному у правильній послідовності відповідь, яка свідчить про задовільні знання з поставленого питання, демонструє здатність відтворювати основну інформацію відповідно до поставленого питання.

менше ніж 59 % - фрагментарна, із суттєвими неточностями та принциповими помилками відповідь, яка свідчить про неповноту знань з поставленого питання, демонструє наявність утруднень при відтворенні інформації відповідно до поставленого питання;

0 % - відсутність відповіді або надана відповідь не відповідає поставленому питанню.

Критерії оцінювання:

Рейтинговий показник	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		екзамен	залік
90-100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
55-63	E		
35-59	FX	незадовільно	незараховано

Політика курсу відповідає Положенню про організацію освітнього процесу в Державній установі «Інститут геохімії навколишнього середовища Національної академії наук України»

Політика щодо дедлайнів та перескладання: Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу дирекції за наявності поважних причин.

Політика щодо академічної доброчесності: Усі письмові роботи перевіряються на наявність плагіату (див. «Положення про систему запобігання та виявлення академічного плагіату в Державній установі «Інститут геохімії навколишнього середовища Національної академії наук України»). Списування неприпустиме.

Політика щодо відвідування: відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодження із керівництвом Інституту.

Для здобувачів третього рівня ВО з обмеженими можливостями або особливими потребами слід звернутися до Гаранта ОНП та обговорити питання організації навчання якомога раніше.

Джерела для вивчення курс:

1. *Альохін В.І.* Еволюція структур і рудоносність розломних зон Приазовського блоку Українського щита : дис. докт. геол. наук : 04.00.01. Донецьк, 2009. 322 с.
2. *Байсарович І.М.*, Коржнев М.М., Шестопалов В.М. Базові поняття екологічної геології. Київ: Видавництво географічної літератури „Обрії”, 2008. 124 с.
3. *Верховцев В.Г.* Новітні платформні геоструктури України та динаміка їх розвитку : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. геол. наук : спец. 04.00.01 "Загальна і регіональна геологія". Київ, 2008. 36 с.
4. *Геохронология* раннего докембрия Украинского щита (архей) / Щербак Н.П., Артеменко Г.В., Лесная И.М., Пономаренко А.Н. Киев: Наук.думка, 2005. 241 с.
5. *Геохронология* раннего докембрия Украинского щита (протерозой) / Щербак Н.П., Артеменко Г.В., Лесная И.М., Пономаренко А.Н. Киев: Наук.думка, 2008. 240 с.
6. *Гинтов О.Б.* Полевая тектонофизика и ее применение при изучении деформаций земной коры Украины. Киев, 2005. 568 с.
7. *Гордиенко В.В.*, Гордиенко И.В., Завгородняя О.В. и др. Украинский щит (Геофизика, глубинные процессы). Киев: КОРВІН ПРЕСС, 2005. 210 с.
8. *Горяйнов С. В.*, Коренев В. В., Аксенов С. В. и др. Метаморфические и метасоматические комплексы Приазовья и Южного Донбасса. Харьков: Екограф, 2009. 303 с.
9. *Денисик Г.І.*, Задорожня Г.М. Похідні процеси та явища в ландшафтах зон техногенезу. Вінниця: ПП «Едельвейс і К», 2013. 220 с.
10. *Довгий С.О.,* Іванченко В.В., Коржнев М.М., Курило М.М., Трофимчук О.М., Чумаченко С.М., Яковлєв Є.О., Беліцька М.В. Асиміляційний потенціал геологічного середовища України та його оцінка. НАН України, Інститут телекомунікацій і глобал. інформ. простору. К.: Ніка-Центр, 2016. 172 с.
11. *Hancock, Greg*; Willgoose, Garry. (2017). Land destruction and redevelopment – the use of computer based landscape evolution models for post-mining landscape reconstruction. Science.gov (United States). post-mining landscape rehabilitation: Topics by WorldWideScience.org
12. *Karstunen M.*, Krenn H., Wheeler S.J., Koskinen M., Zentar R. Effect of Anisotropy and Destructuration on the Behavior of Murro Test Embankment. International Journal of Geomechanics. Volume 5, Issue 2. 2005. https://doi.org/10.1061/(ASCE)1532-3641 (2005) 5:2(87)
13. *Кирильчук А.*, Наконечний Ю. Методологія та організація досліджень в науках про Землю: навчальний посібник. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2021. 496 с.
14. *Коржнев М.М.*, Вижва С.А., Кошляков О.Є., Гожик А.П., Корнєєнко С.В., Байсарович І.М., Аксьом О.С., Сухіна О.М. Екологічна геологія: підручник. Київ: ВПЦ „Київський університет”, 2005. 257 с.
15. *Лукієнко О.І.*, Вакарчук С.Г., Кравченко Д.В. Структурно-парагенетичний аналіз (на тектонофаціальній основі). Книга 1: Епізона. Київ, КНУТШ, 2014, 206 с.
17 *Лукієнко О.І.*, Кравченко Д.В., Сухорада А.В. Дислокаційна тектоніка та тектонофації докембрію Українського щита: монографія. К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2008. 279 с.
18 *МЕТАЛОГЕНІЯ* УРАНУ, ТОРІЮ І СУПУТНІХ ЕЛЕМЕНТІВ В ГЕОЛОГІЧНИХ СТРУКТУРАХ УКРАЇНИ. Відп. ред. Верховцев В.Г., Покалюк В.В. *Автори:* В.Г. Верховцев, В.В. Покалюк, М.О. Ярощук, М.П. Семенюк, К.Г. Сущук, Ю.О. Фомін, Ю.М. Деміхов, Л.С. Осьмачко, Ю.Є. Тищенко, О.М. Михайліченко, І.І. Михальченко, Т.В. Дудар, І.Л. Колябіна, О.В. Вайло, В.В. Шкапенко, Л.О. Бужук, К.Г. Лисиченко, О.В. Фаррахов, Б.Ф. Мельниченко, В.М. Кулібаба, О.В. Ноженко, С.В. Мещеряков, К.К. Ярошенко, А.Є. Ганевич, С.Ф. Чупринова. Наукова думка, 2023.

19. *Osmachko L.S.*, Verkhovtsev V.G., Buglak O.V., Farrakhov O.V. On the coherence of the formation of containing and ore containing Precambrian formations Orikhovo-Pavlograd suture zone of the Ukrainian shield. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2023. Vol. 1254. 012113. https://doi.org/10.1088/1755-1315/1254/1/012113.

20. *Осьмачко, Л.* (2024). Прояви структуризації техногенних утворень у кар'єрі «Південний» м. Кривий Ріг. *Scientific Collection «InterConf»*, (188), 348–357. Retrieved from https://archive.interconf.center/index.php/conference-proceeding/article/view/5429

21. *Павлов Г.Г.*, Пономаренко О. М., Павлова О.О. Структурогенез та геохронологія палеопротерозойських гранітоїдів Волинського мегаблоку Українського щита. Монографія. //ЦП "КОМПРИНТ". Київ. 2014. 177 с.

22. *Peiyong Qiu & Thomas Pabst*. (2020). Waste rock disposal and segregation: Validation and upscaling of discrete element simulations. GeoVirtual. Resilience and Innovation. https://www.researchgate.net/publication/344476168

23. *Petrology:* An Introduction to Igneous and Metamorphic Rocks and Processes / Perkins D. // University of North Dakota, 2022. Режим доступу: https://opengeology.org/petrology /

24. *Petrology*. Principles and Practice / Gautam Sen // Textbook, 2014. 368 p.

25. *Покалюк В.В.* Вулканізм і седиментогенез ранньодокембрійських етапів розвитку Криворізько-Кременчуцької структурно-формаційної зони Українського щита : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. геол. наук : спец. 04.00.01 "загальна та регіональна геологія". Київ, 2016. 41 с.

26. *Пошуки* та розвідка родовищ корисних копалин: електронний підручник: Омельчук О.В., Загнітко В.М., Курило М.М. електронний ресурс ННІ «Інститут геології». 2017. 198 с.

27. *Ronco C.,* Oggeri C., Peila D. Design of reinforced ground embankments used for rockfall protection. Nat. Hazards Earth Syst. Sci., 9, 1189–1199, 2009. DOI: 10.5194/nhess-9-1189-2009 Source: DOAJ www.nat-hazards-earth-syst-sci.net/9/1189/2009/

28. *Sedimentary* Petrology. An Introduction to the Origin of Sedimentary Rocks / Maurice E. Tucker // John Wiley & Sons, 2013. 272 p.

29. *Сучасні* методи дистанційного пошуку корисних копалин. О. Т. Азімов, С. І. Альперт, О. А. Апостолов, М. В. Артюшенко, О. І. Архіпов, А. Я. Буніна, А. І. Воробйов, Л. Ф. Даргейко, С. С. Дугін, С. М. Єсипович, Т. А. Єфименко, А. О. Козлова, Г. Б. Крилова, Л. П. Ліщенко, В.І. Лялько, Т. А. Мельниченко, А Г. Мичак, Н. В. Пазинич, В. М. Подорван, М. О. Попов, М О. Свіденюк, О. В. Седлерова, С. Г. Семенова, С. А. Станкевич, К. Ю. Суханов, О. В.Титаренко, О. В. Томченко, М. В.Топольницький, О. Д. Федоровський, В. Є. Філіпович, А. В. Хижняк, А. Я. Ходоровський, З. М. Шпортюк, В. Г. Якимчук. Київ. НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ ІНСТИТУТ ГЕОЛОГІЧНИХ НАУК НАН УКРАЇНИ НАУКОВИЙ ЦЕНТР АЕРОКОСМІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ЗЕМЛі. 2017. 220 с.

30. *Young-Suk Song,* Kyeong-Su Kim, Kyu-Seok Woo. Stability of embankments constructed from soil mixed with stone dust in quarry reclamation. Environ Earth Sci (2012) 67:285–292. DOI 10.1007/s12665-011-1507-9.

31. *Zeidan B.A.,* Shahien M., Elshemy M, Kirra M. SEEPAGE AND SLOPE STABILITY ANALYSIS OF EARTH DAMS. June 2018. Conference: ICOLD 2018. At: Veinna, 1-7/7/2018.