



Засади охорони та раціонального використання геологічного середовища

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Третій (освітньо-науковий)</i>
Галузь знань	<i>10 Природничі науки</i>
Спеціальність	<i>101 Екологія</i>
Освітня програма	<i>Екологія</i>
Статус дисципліни	<i>Вибіркова</i>
Форма навчання	<i>очна(денна)/очна(вечірня)/заочна/дистанційна/змішана</i>
Рік підготовки, семестр	<i>2 курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>5 (150)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік</i>
Розклад занять	<i>4 години на тиждень (3 години лекційних та 1 година практичних занять)</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор: https://eco-paper.kpi.ua/pro-kafedru/vykladachi/vizytky/vember-valeriya-volodimirivna.html Практичні /Семінарські: https://eco-paper.kpi.ua/pro-kafedru/vykladachi/vizytky/vember-valeriya-volodimirivna.html</i>
Розміщення курсу	

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Знання особливостей будови нашої планети, розуміння наслідків взаємодії людської спільноти, а також різноманітних споруд, об'єктів інфраструктури з геологічним середовищем, має важливе значення для забезпечення екологічної та природно-техногенної безпеки в сучасному світі.

Предметом навчальної дисципліни «Засади охорони та раціонального використання геологічного середовища» є процес визначення основних стратегій та концепцій взаємодії суспільства з геологічним середовищем, основних попереджувальних стратегій його охорони та головних напрямків діяльності по забезпеченню раціонального використання природних ресурсів. Геологічне середовище, тобто верхня частина літосфери, розглядається як багатокомпонентна динамічна система, що перебуває під впливом інженерно-господарської діяльності людини і, в свою чергу, певною мірою визначає цю діяльність.

Суттєвою рисою даної навчальної дисципліни є її орієнтованість на проблему взаємодії людини з природними системами. Її центральні проблеми (стійкість геосистем, прогнозування, нормування антропогенних навантажень тощо) мають безпосередню прикладну спрямованість.

Метою вивчення дисципліни «Засади охорони та раціонального використання геологічного середовища» є формування у слухачів комплексу знань щодо різноманітних

екологічних напрямків та підходів у вирішенні проблем раціонального використання геологічного середовища, а також комплексу умінь та навичок, необхідних для проведення наукових досліджень в даному напрямку. Відповідно до мети підготовка докторів філософії за даною спеціальністю вимагає посилення сформованих у аспірантів компетентностей:

- здатність проводити критичний аналіз, оцінку і синтез нових та складних ідей;
- здатність розробляти та реалізувати проекти, включаючи власні дослідження;
- на основі визначення рівнів екологічних загроз від існуючих виробництв здатність модернізувати систему контролю негативних впливів та розробляти ефективні заходи по захисту навколишнього середовища;
- здатність визначати технофільність природних територій, рівнів техногенного впливу від об'єктів господарської діяльності та на основі порівняльного аналізу розробляти надійну систему охорони природного середовища в умовах сучасного техногенезу;
- здатність оцінювати запаси природних ресурсів на локальному, регіональному та державному рівні.

Згідно з вимогами програми навчальної дисципліни «Засади охорони та раціонального використання геологічного середовища», студенти після її засвоєння мають продемонструвати такі програмні результати навчання:

- знати пріоритетні державні напрями розвитку науки, техніки і технологій у фаховій і суміжних областях;
- професійно обробляти, аналізувати, узагальнювати і науково обґрунтовувати наукові результати досліджень з продукування новітніх теоретичних положень й інноваційних природоохоронних рішень.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Вивчення дисципліни «Засади охорони та раціонального використання геологічного середовища» базується на засадах інтеграції різноманітних знань, отриманих аспірантами протягом бакалаврату та магістратури при вивченні дисциплін природничого та інженерно-технічного спрямування. Дисципліна «Засади охорони та раціонального використання геологічного середовища» є фундаментальною основою, що має забезпечити розв'язання комплексних проблеми в області захисту геологічного середовища, а також раціонального використання природних ресурсів планети та спрямована на глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та професійної практики.

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. Геологічне середовище та його ресурси

Тема 1. Предмет, завдання, базові поняття та структура навчальної дисципліни

Тема 2. Ресурси геологічного середовища та геологічного простору

Тема 3. Геоекосистеми та літотехнічні системи

Розділ 2. Основи екологічної геодинаміки

Тема 4. Небезпечні природні процеси: типи та закономірності прояву

Тема 5. Геодинамічні критерії оцінки екологічного стану територій

Розділ 3. Основи екологічної геохімії

Тема 6. Природні та техногенні геохімічні поля і аномалії

Тема 7. Геохімічні критерії оцінки екологічного стану територій

Розділ 4. Основи екологічної геофізики

Тема 8. Природні та техногенні геофізичні поля

Тема 9. Вплив геофізичних полів на живі організми і людину

Тема 10. Геофізичні критерії оцінки екологічного стану територій

Розділ 5. Методологія еколого-геологічних досліджень

Тема 11. Оцінка екологічного стану системи

Тема 12. Спеціальні методи дослідження геологічного середовища

Тема 13. Екологічні ризики

Тема 14. Економічна оцінка екологічних збитків.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. 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 / За ред. д.г.-м.н. М. М. Коржнева – НАН України, Інститут телекомунікацій і глобал. інформ. простору. – К.: Ніка-Центр, 2016. – 172 с.
2. Кріль Т.В. Техногенні динамічні впливи на геологічне середовище міста (на прикладі м. Київ); Національна академія наук України, Інститут геополітичних наук – Київ: Наукова думка, 2015. – 157 с.
3. П'яткова А.В., Муркалов О.Б. Практикум з геоморфології: навчально-методичний посібник. – Одеса: вид-во ОНУ імені І. І. Мечникова, 2017. – 104 с.
4. Montgomery Carla W. Environmental Geology 11th Edition. – McGraw-Hill Education, 2020 – 576 p. – ISBN-13: 978-0078022951

Додаткова література

5. Вишва С.А. Геофізичний моніторинг небезпечних геологічних процесів. – К.: ВГЛ „Обрії”, 2004. – 236 с.
6. Довгий С.О., Павлишин В.І. Екологічна мінералогія України. – К.: Наукова думка, 2003. – 150 с.
7. Дудкін О.В., Єна А.В., Коржнев М.М. та ін. Оцінка і напрямки зменшення загроз біорізноманіття України. – Київ: Вид. „Хімджест”, 2003. – 400 с.
8. Желібо Є.П., Заверуха Н.М., Зацарний В.В. Безпека життєдіяльності. – К.: Каравела, 2004. – 328 с.
9. Іщук О.О., Коржнев М.М., Кошляков О.Є. Просторовий аналіз та моделювання у ГІС. Навчальний посібник за редакцією академіка Д. М. Гродзинського. - ВПЦ „Київський Університет. Київ, 2003. – 240 с.
10. Качинський А.Б. Екологічна безпека України: системний аналіз перспектив покращення – К. : НІСД, 2001. – 312 с.
11. Коржнев М.М. Природно-ресурсні основи розвитку суспільства. Підручник. - ВПЦ „Київський Університет”, Київ, 2004. – 173 с.
12. Коржнев М.М., Вишва С.А., Ошляков О.Є., Гожик А.П., Корнєєнко С.В., Байсарович І.М., Аксьом О.С., Сухіна О.М. Екологічна геологія / За ред. д.г.-м.н. М.М. Коржнева – Київ: ВПЦ „Київський університет”. – 2005. – 257 с.
13. Кошляков О.Є. Гідрогеологічне моделювання: Підручник – К.: Видавничо-поліграфічний центр “Київський університет, 2003. – 79 с.
14. Малахов І.М. Техногенез у геологічному середовищі. – Кривий Ріг: ОКТАНТ-ПРИНТ, 2003. – 252 с.
15. Методи геоекологічних досліджень: Навчальний посібник / За ред. М. Д. Гродзинського та П. Г. Шищенко. – К.: ВЦ “Київський університет”, 2001. – 243 с.
16. Методи оцінки екологічних втрат: Монографія / За ред. д.е.н. Л. Г. Мельника та к.е.н. О. І. Карінцевої. – Суми: ВТД “Університетська книга”, 2004. – 288 с.
17. Ратушняк Г.С. Топографія з основами картографії. – Вінниця: ВДТУ, 2002 – 179 с.
18. Рудько Г.І. Техногенна екологічна безпека геологічного середовища. – Львів: ВЦ ЛНУ ім. І. Франка, 2001. – 359 с.
19. White W.M. Geochemistry. – Washington: Mineral. Soc. Am., 2001. – 700 p.

Інформаційні ресурси в Інтернеті

20. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України - <https://mepr.gov.ua/>
21. Промислова екологія. Спільнота фахівців-екологів - <http://www.eco.com.ua/>
22. Професійна Асоціація Екологів України (ПАЕУ) - <https://paeu.com.ua/>

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Лекційні заняття

Лекційні заняття спрямовані на:

- надання сучасних, цілісних, фундаментальних знань з дисципліни «Засади охорони та раціонального використання геологічного середовища», рівень яких визначається цільовою установкою до кожної конкретної теми;
- забезпечення в процесі лекції творчої роботи аспірантів спільно з викладачем;
- виховання у аспірантів професійно-ділових якостей і розвиток у них самостійного творчого мислення;
- формування у аспірантів необхідної мотивації та зацікавленості у продовженні навчання в рамках самостійної роботи;
- роз'яснення термінів і понять, що використовуються в сучасному науковому середовищі;
- використання наочних елементів для сприйняття матеріалу: поєднання лекції з демонстрацією візуальних матеріалів, схем, таблиць та моделей.

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)	Годин
1	<p>Предмет, завдання, базові поняття та структура навчальної дисципліни</p> <p>Геологічне середовище як багатокомпонентна динамічна система, що перебуває під впливом інженерно-господарської діяльності людини. Особливості взаємодії людини з природними системами. Процес визначення основних стратегій та концепцій взаємодії суспільства з геологічним середовищем, основних попереджувальних стратегій його охорони та головних напрямків діяльності по забезпеченню раціонального використання природних ресурсів.</p> <p>Література: 1 [8-46], 4 [1-14], 15 [5-17], 16 [12-14, 285], 18 [12-19].</p> <p>Завдання на самостійну роботу: Основні завдання, що стоять перед інженерними кадрами задля збереження геологічного середовища та його структури. Екологічні напрямки та підходи у вирішенні проблем раціонального використання геологічного середовища.</p>	4
2	<p>Ресурси геологічного середовища та геологічного простору</p> <p>Ресурси, необхідні для життя біоти. Мінерально-сировинні ресурси. Запаси мінеральних ресурсів та їх виснаження. Мінеральні ресурси техногенних родовищ. Визначення та структура ресурсів геологічного простору.</p> <p>Література: 1 [12-81], 15 [32-37], 16 [12-14], 17 [12-16, 22-35], 19 [7-49].</p> <p>Завдання на самостійну роботу: Геологічне середовище як постачальник корисних копалин.</p>	4

3	<p>Потенційні можливості та підходи, що сприяють відновленню ресурсів геологічного простору</p> <p>Проблема збереження ресурсів геологічного простору на фоні розширення інженерно-господарської діяльності людства. Можливості та підходи щодо відновлення ресурсів геологічного простору.</p> <p>Література: 1 [13-46], 8 [21-197], 11 [11-20], 15 [35-42], 17 [12-15].</p> <p>Завдання на самостійну роботу: Роль та можливості різноманітних екологічних напрямків та підходів у вирішенні проблем раціонального використання геологічного середовища.</p>	4
4	<p>Природні та природно-техногенні еколого-геологічні системи</p> <p>Властивості геологічного середовища. Геосистеми, їх властивості та типізація. Поняття про природно-технічні системи інженерно-геологічної спеціалізації. Конструювання та головні властивості природно-техногенних систем.</p> <p>Література: 2 [57-121], 11 [20-24], 15 [48-51], 19 [63-127].</p> <p>Завдання на самостійну роботу: Стійкість природного геологічного середовища до техногенних впливів. Екологічний аспект взаємодії людини, інженерних споруд та геологічного середовища.</p>	4
5	<p>Небезпечні природні процеси: типи та закономірності прояву</p> <p>Основи геодинаміки. Геологічні процеси, геодинамічні зони й аномалії. Закономірності прояву природних літосферних процесів та їх вплив на біоту і людину. Класифікація природних геологічних процесів: класифікації, побудовані за генетичним принципом (П. Саваренського (1937), П. Панюкова (1978), І. Попова (1959), В. Ломтадзе (1977), Г. Золотарева (1983), А. Шеко (1999) та ін.); класифікації природних процесів, які враховують їхні екологічні наслідки (С. Мягкова (1997), Г. Коффа (1997), Н. Красиловой, В. Трофімова (1997)); синтетична класифікація Д. Зілінга і М. Харькиної (1999)). Катастрофічні, небезпечні та несприятливі процеси.</p> <p>Література: 4 [45-57], 8 [197-255], 15 [69-74], 18 [52-69], 19 [242-263].</p> <p>Завдання на самостійну роботу: Вплив діяльності людини на геолого-динамічні умови територій.</p>	6
6	<p>Геодинамічні критерії оцінки екологічного стану територій</p> <p>Техногенні геологічні процеси: хімічне, теплове, радіаційне й біологічне забруднення геологічних об'єктів, техногенна активізація ендегенних і екзогенних геологічних процесів, зміни геофізичних і геохімічних полів, формування техногенних відкладів, тощо. Техногенез та техногенний катагенез.</p> <p>Література: 4 [239-263], 11 [24-36], 15 [69-74], 18 [52-69], 19 [527-561].</p> <p>Завдання на самостійну роботу: Техногенне рельєфоутворення та зміна гідрогеологічних умов.</p>	5

7	<p>Природні геохімічні поля і аномалії</p> <p><i>Залежність поведінки хімічних елементів в геохімічних системах від форм їхнього існування. Мінеральна та безмінеральна (розсіяна) форма існування хімічних елементів та їхня міграційна здатність. Поширеність хімічних елементів у складі земної кори, типоморфні елементи. Кларки концентрації хімічних елементів. Закон Ферсмана-Гольдшмідта. Визначення валового коефіцієнту розподілу. Геохімія магматичних, гідротермальних, гіпергенних, техногенних процесів. Механічна, фізико-хімічна, біогенна і техногенна міграція. Потенціал-формуєчі компоненти та системи. Біофільність хімічних елементів. Гомогенні та гетерогенні взаємодії в геологічному середовищі. Сингенетичні та епігенетичні складові геохімічного поля.</i></p> <p><i>Література: 4 [68-74], 11 [36-50], 15 [82-95], 16 [68, 72-73, 141].</i></p> <p><i>Завдання на самостійну роботу: Фізіологічний бар'єр поглинання. Вплив живої речовини на перебіг геохімічних процесів.</i></p>	4
8	<p>Техногенні геохімічні поля і аномалії</p> <p><i>Деструкційна активність елементів техногенезу та техногенний геохімічний тиск. Роль геохімічних бар'єрів в процесах техногенної міграції атомів.</i></p> <p><i>Література: 8 [255-352], 11 [50-53], 15 [102-107], 18 [211-219].</i></p> <p><i>Завдання на самостійну роботу: Геохімічне поле, геохімічний фон та геохімічні аномалії. Найважливіші геохімічні бар'єри, їх типи та особливості. Поняття «геохімічної дірки».</i></p>	4
9	<p>Геохімічні критерії оцінки екологічного стану територій</p> <p><i>Необхідні умови для здійснення комплексної оцінки забруднення регіону і суміжних територій. Геохімічний моніторинг та його типи. Хвороби і синдроми біогеохімічної природи.</i></p> <p><i>Література: 3 [41-94], 4 [34-59], 5 [89-114], 7 [19-41], 11 [54-63], 12 [3-121], 15 [102-110].</i></p> <p><i>Завдання на самостійну роботу: Вплив геохімічних полів на живі організми і людину.</i></p>	4
	Всього	39

Практичні заняття

У системі професійної підготовки аспірантів по даній дисципліні практичні заняття займають 50 % аудиторного навантаження. Будучи доповненням до лекційного курсу, вони закладають і формують основи кваліфікації доктора філософії в галузі екології, а саме охорони та раціонального використання геологічного середовища. Зміст цих занять і методика їх проведення повинні забезпечувати розвиток творчої активності особистості. Вони розвивають наукове мислення і здатність користуватися спеціальною термінологією, дозволяють перевірити знання, тому даний вид роботи виступає важливим засобом оперативного зворотного зв'язку. Практичні заняття виконують не тільки пізнавальну і виховну функції, але й сприяють зростанню аспірантів як творчих працівників в області охорони навколишнього природного середовища.

Основні завдання циклу практичних занять:

- допомогти аспірантам систематизувати, закріпити і поглибити знання теоретичного характеру в області охорони та раціонального використання геологічного середовища;
- навчити аспірантів прийомам вирішення практичних завдань, сприяти оволодінню навичками та вміннями виконання розрахунків, графічних та інших завдань;
- навчити їх працювати з науковою та довідковою літературою і схемами;
- формувати вміння вчитися самостійно, тобто опанувати методи, способи і прийоми самонавчання, саморозвитку і самоконтролю.

№ з/п	Назва теми практичного заняття та перелік основних питань (перелік дидактичного забезпечення, посилання на літературу та завдання на СРС)	Годин
1	<p>Ресурсні та геодинамічні критерії оцінки екологічного стану територій Вплив діяльності людини на геолого-динамічні умови територій. Геодинамічні та інженерно-геологічні критерії оцінки екологічного стану територій.</p> <p>Література: 2 [10-28], 4 [8-21], 11 [9-11], 15 [5-37], 16 [12-14, 285], 18 [12-19, 19 [12-19], 20-22.</p> <p>Завдання на самостійну роботу: Ресурсні критерії оцінки стану еколого-геологічних умов.</p>	2
2	<p>Геофізичні критерії оцінки екологічного стану територій Система комплексної оцінки еколого-геофізичного стану літосфери. Геофізичне картографування як спосіб графічного відображення геофізичних чинників, що впливають на формування екологічної обстановки.</p> <p>Література: 4 [24-32], 8 [21-197], 11 [11-20], 15 [35-42], 17 [12-15].</p> <p>Завдання на самостійну роботу: Повторити класифікацію екологічних чинників, що впливають на формування екологічної обстановки. Опрацювати матеріал щодо системи комплексної оцінки еколого-геофізичного стану літосфери.</p>	2
3	<p>Спеціальні методи дослідження геологічного середовища Еколого-геологічні карти і методика їх складання. Функціональний аналіз еколого-геологічної обстановки. Еколого-геологічне моделювання. Еколого-геологічний моніторинг.</p> <p>Література: 4 [34-36], 11 [20-24], 15 [48-51], 19 [63-127].</p> <p>Завдання на самостійну роботу: Опрацювати та систематизувати матеріал щодо спеціальних методів дослідження геологічного середовища. Навести приклади раціонального та нераціонального використання геологічного середовища.</p>	2
4	<p>Екологічні ризики. Економічна оцінка екологічних збитків Загальні поняття та визначення ризику. Науково-методологічні основи оцінки екологічних ризиків.</p> <p>Література: 4 [45-57], 8 [197-255], 11 [24-36], 15 [69-74], 18 [52-69], 19 [242-263].</p> <p>Оцінка масштабів техногенно-порушених територій та вартості проведення їх екологічної реабілітації. Значення економічної оцінки для</p>	2

	<p><i>Мінімізації можливих екологічних, економічних та соціальних збитків на територіях при плануванні в їх межах будь-якої діяльності. Критерії геолого-економічної оцінки екологічних збитків від використання надр. Екологічні збитки та їх типізація. Методологічне забезпечення визначення екологічних збитків в Україні.</i></p> <p><i>Література: 4 [68-74], 11 [36-50], 15 [82-95], 16 [68, 72-73, 141], 19 [218-221].</i></p> <p><i>Завдання на самостійну роботу: Оцінити переваги та недоліки різних шляхів та моделей вирішення екологічних проблем геологічного середовища. Знайти інформацію про зарубіжний досвід визначення екологічних збитків.</i></p>	
5	<p>Комплексна еколого-геологічна оцінка забруднення регіону і суміжних територій</p> <p><i>Різноманіття методів оцінки рівня забрудненості відповідних середовищ: через кларки, через ГДК, через порівняння зі стандартами якості, із застосуванням різноманітних розрахункових коефіцієнтів. Аналіз на основі вивчення потоків і балансів речовини та енергії.</i></p> <p><i>Література: 4 [18-21], 6 [178-203], 9 [110-112], 10 [91-104], 11 [63-67], 13 [9-15, 68-71], 14 [7-25], 19 [464-465], 20-22.</i></p> <p><i>Завдання на самостійну роботу: Моделювання просторово-часових змін складу і стійкості геосистем та їх компонентів.</i></p>	1
6	<p>Природні та техногенні геофізичні поля</p> <p><i>Структура та характеристики гравітаційного поля Землі. Геоманітне поле і його аномалії. Температурне поле і його аномалії. Електричні і електромагнітні поля і їх аномалії. Поле іонізуючого випромінювання (радіаційне поле, або поле радіоактивності). Природа техногенних геофізичних полів потенціал їхньої техногенної дії на міське середовище і міські природно–технічні екосистеми.</i></p> <p><i>Література: 4 [60-131], 6 [195-203], 9 [115-235], 10 [78-104], 13 [68-97], 15 [116-189], 19 [517-576].</i></p> <p><i>Завдання на самостійну роботу: Типи взаємодії природних і техногенних геофізичних полів.</i></p>	1
7	<p>Вплив геофізичних полів на живі організми і людину</p> <p><i>Особливості сприйняття людським організмом геофізичних полів та їхньої просторово-часової структури. Неоднорідність та висока інтенсивність поля як подразнюючий або вражаючий фактори впливу. Температурне поле Землі як межа гомеостазу. Електромагнітний вплив на біосферу як чинник прямої екологічної дії.</i></p> <p><i>Література: 5 [117-189], 9 [119-146], 10 [201-242], 13 [68-97], 15 [345-376], 18 [211, 225].</i></p> <p><i>Завдання на самостійну роботу: Відмінності у видовій та індивідуальній чутливості до геофізичних полів. Поняття «геопатогенезу».</i></p>	1
8	<p>Геофізичні критерії оцінки екологічного стану територій</p> <p><i>Санітарно–гігієнічне нормування біологічної дії електричних, електромагнітних, акустичних, вібраційних і інших полів, які несприятливо впливають на організм людини. Оцінка дії іонізуючої радіації на живі організми.</i></p> <p><i>Література: 2 [72-96], 5 [139-147], 11 [68-73], 19 [258-294].</i></p>	1

	<i>Завдання на самостійну роботу: Основні одиниці вимірювання радіоактивності. Скласти таблицю, що відображає характеристики цих величин та їх співвідношення в системі СІ та внесистемних одиницях.</i>	
9	<p>Оцінка екологічного стану системи</p> <p><i>Проблема вибору, обґрунтування і ранжирування критеріїв оцінки еколого-геологічного стану геологічного середовища. Загальні концептуальні підходи, показники і критерії, що використовуються для оцінки екологічного стану. Тематичні критерії. Просторові критерії. Динамічні критерії.</i></p> <p><i>Література: 2 [60-111], 4 [112-148], 6 [178-203], 11 [68-73], 13 [9-15, 68-71], 14 [113-126], 19 [556-528].</i></p> <p><i>Завдання на самостійну роботу: Методологічні основи оцінки техногенного впливу на геологічне та суміжні середовища.</i></p>	1
	Всього	13

6. Самостійна робота студента/аспіранта

Самостійна робота займає 70 % часу, відведеного на вивчення навчальної дисципліни «Засади охорони та раціонального використання геологічного середовища», включаючи підготовку до заліку. Головне завдання самостійної роботи аспірантів – це опанування наукових знань в області охорони довкілля, що не ввійшли до переліку лекційних питань шляхом особистого пошуку інформації; систематизація та повторення пройденого матеріалу; формування активного інтересу та творчого підходу до навчання. У процесі самостійної роботи в рамках кредитного модуля «Засади охорони та раціонального використання геологічного середовища» аспірант повинен навчитися глибоко аналізувати наявну проблематику, що виноситься на розгляд, обробляти її та приходити до власних обґрунтованих висновків.

№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
Розділ 1. Геологічне середовище та його ресурси		
1	<p>Предмет, завдання, базові поняття та структура навчальної дисципліни</p> <p><i>Основні завдання, що стоять перед інженерними кадрами задля збереження геологічного середовища та його структури. Екологічні напрямки та підходи у вирішенні проблем раціонального використання геологічного середовища.</i></p> <p><i>Література: 1 [8-46], 4 [1-14], 15 [5-17], 16 [12-14, 285], 18 [12-19], 20-22.</i></p>	6
2	<p>Ресурси геологічного середовища та геологічного простору</p> <p><i>Геологічне середовище як постачальник корисних копалин. Проблема збереження ресурсів геологічного простору на фоні розширення інженерно-господарської діяльності людства. Можливості та підходи щодо відновлення ресурсів геологічного простору. Ресурсні критерії оцінки стану еколого-геологічних умов.</i></p> <p><i>Література: 1 [12-81], 15 [32-37], 16 [12-14], 17 [12-16, 22-35], 19 [7-49].</i></p>	7
3	Природні та природно-техногенні еколого-геологічні системи	7

	<p><i>Стійкість природного геологічного середовища до техногенних впливів. Екологічний аспект взаємодії людини, інженерних споруд та геологічного середовища.</i></p> <p><i>Література: 2 [57-121], 11 [20-24], 15 [48-51], 19 [63-127].</i></p>	
Розділ 2. Основи екологічної геодинаміки		
4	<p>Небезпечні природні процеси: типи та закономірності прояву</p> <p><i>Вплив діяльності людини на геолого-динамічні умови територій.</i></p> <p><i>Література: 4 [45-57], 8 [197-255], 15 [69-74], 18 [52-69], 19 [242-263].</i></p>	7
5	<p>Геодинамічні критерії оцінки екологічного стану територій</p> <p><i>Техногенна активізація ендегенних і екзогенних геологічних процесів, зміни геофізичних і геохімічних полів, формування техногенних відкладів Техногенне рельєфоутворення та зміна гідрогеологічних умов.</i></p> <p><i>Література: 4 [239-263], 11 [24-36], 15 [69-74], 18 [52-69], 19 [527-561].</i></p>	7
Розділ 3. Основи екологічної геохімії		
6	<p>Природні та техногенні геохімічні поля і аномалії</p> <p><i>Геохімічне поле, геохімічний фон та геохімічні аномалії. Найважливіші геохімічні бар'єри, їх типи та особливості. Поняття «геохімічної дірки». Фізіологічний бар'єр поглинання. Вплив живої речовини на перебіг геохімічних процесів.</i></p> <p><i>Література: 4 [68-74], 11 [36-50], 15 [82-95], 16 [68, 72-73, 141].</i></p>	7
7	<p>Геохімічні критерії оцінки екологічного стану територій</p> <p><i>Моделювання просторово-часових змін складу і стійкості геосистем та їх компонентів. Вплив геохімічних полів на живі організми і людину.</i></p> <p><i>Література: 3 [41-94], 4 [34-59], 5 [89-114], 7 [19-41], 11 [54-63], 12 [3-121], 15 [102-110].</i></p>	7
Розділ 4. Основи екологічної геофізики		
8	<p>Природні та техногенні геофізичні поля</p> <p><i>Повторити класифікацію екологічних чинників, що впливають на формування екологічної обстановки. Опрацювати матеріал щодо системи комплексної оцінки еколого-геофізичного стану літосфери. Типи взаємодії природних і техногенних геофізичних полів.</i></p> <p><i>Література: 4 [60-131], 6 [195-203], 9 [115-235], 10 [78-104], 13 [68-97], 15 [116-189], 19 [517-576].</i></p>	7
9	<p>Вплив геофізичних полів на живі організми і людину</p> <p><i>Відмінності у видовій та індивідуальній чутливості до геофізичних полів. Поняття «геопатогенезу».</i></p> <p><i>Література: 5 [117-189], 9 [119-146], 10 [201-242], 13 [68-97], 15 [345-376], 18 [211, 225].</i></p>	7
10	<p>Геофізичні критерії оцінки екологічного стану територій</p>	6

	<p><i>Основні одиниці вимірювання радіоактивності. Скласти таблицю, що відображає характеристику цих величин та їх співвідношення в системі СІ та внесистемних одиницях.</i></p> <p><i>Література: 4 [24-32], 8 [21-197], 11 [11-20], 15 [35-42], 17 [12-15].</i></p>	
Розділ 5. Методологія еколого-геологічних досліджень		
11	<p>Оцінка екологічного стану системи</p> <p><i>Методологічні основи оцінки техногенного впливу на геологічне та суміжні середовища.</i></p> <p><i>Література: 4 [24-32], 8 [21-197], 11 [11-20], 15 [35-42], 17 [12-15].</i></p>	6
12	<p>Спеціальні методи дослідження геологічного середовища</p> <p><i>Опрацювати та систематизувати матеріал щодо спеціальних методів дослідження геологічного середовища. Навести приклади раціонального та нераціонального використання геологічного середовища.</i></p> <p><i>Література: 4 [34-36], 11 [20-24], 15 [48-51], 19 [63-127].</i></p>	6
13	<p>Екологічні ризики</p> <p><i>Оцінити переваги та недоліки різних шляхів та моделей вирішення екологічних проблем геологічного середовища.</i></p> <p><i>Література: 4 [45-57], 8 [197-255], 11 [24-36], 15 [69-74], 18 [52-69], 19 [242-263].</i></p>	6
14	<p>Економічна оцінка екологічних збитків</p> <p><i>Знайти інформацію про зарубіжний досвід визначення екологічних збитків.</i></p> <p><i>Література: 4 [45-57], 8 [197-255], 11 [24-36], 15 [69-74], 18 [52-69], 19 [242-263].</i></p>	6
15	Підготовка до заліку	6
	Всього годин	98

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Правила відвідування занять та поведінки на заняттях

Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання. Аспіранти зобов'язані брати активну участь в навчальному процесі, не спізнюватися на заняття та не пропускати їх без поважної причини, не заважати викладачу проводити заняття, не відволікатися на дії, що не пов'язані з навчальним процесом.

Правила призначення заохочувальних та штрафних балів

- заохочувальні бали можуть нараховуватись викладачем виключно за виконання творчих робіт з дисципліни або додаткового проходження он-лайн профільних курсів з отриманням відповідного сертифікату:
 - <https://www.coursera.org/specializations/gis>;
 - <https://www.udemy.com/course/introduction-sustainable-development-goals/>;
 - <https://www.coursera.org/learn/introduction-gis-mapping>.

Але їхня сума не може перевищувати 25 % від рейтингової шкали.

- штрафні бали в рамках навчальної дисципліни не передбачені.

Політика дедлайнів та перескладань

У разі виникнення заборгованостей з навчальної дисципліни або будь-яких форс-мажорних обставин, аспіранти мають зв'язатися з викладачем по доступних (наданих викладачем) каналах зв'язку для розв'язання проблемних питань та узгодження алгоритму дій для відпрацювання.

Політика академічної доброчесності

Плагіат та інші форми недоброчесної роботи неприпустимі. До плагіату відноситься відсутність посилань при використанні друкованих та електронних матеріалів, цитат, думок інших авторів. Неприпустимі підказки та списування під час написання тестів, проведення занять; здача заліку за іншого аспіранта; копіювання матеріалів, захищених системою авторського права, без дозволу автора роботи.

Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>

Політика академічної поведінки і етики

Аспіранти мають бути толерантним, поважати думку оточуючих, заперечення формулювати в коректній формі, конструктивно підтримувати зворотний зв'язок на заняттях.

Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Розподіл навчального часу за видами занять і завдань з дисципліни згідно з робочим навчальним планом:

Семестр	Навчальний час		Розподіл навчальних годин				Контрольні заходи		
	Кредити	акад. год.	Лекції	Практичні	Лаб. роб.	СРС	МКР	РР	Семестровий контроль
3	5	150	39	13	–	98	–	–	залік

Рейтинг студента з дисципліни складається з балів, що він отримує за:

- 1) активну участь у роботі шести практичних занять;
- 2) виконання завдання по аналізу геохімічних бар'єрів та концентрування на них хімічних елементів;
- 3) роботу з екологічними картами;
- 4) виконання завдання по розрахунку коефіцієнта антропогенної перетвореності території ($K_{ан}$).

Семестровим контролем є залік.

Система рейтингових (вагових) балів та критерії оцінювання

1. Робота на практичних заняттях:

Критерії оцінювання роботи на практичних заняттях:

«Відмінно»: Повна відповідь на запитання; правильне рішення ситуативних та розрахункових завдань	10
«Добре»: У відповіді не наведено достатньої кількості фактів, прикладів та висновків, або допущено окремі неточності; при розрахунках допущено технічні помилки	8...9
«Задовільно»: Дана часткова відповідь, конкретне формулювання законів та термінів відсутнє або допущено серйозні помилки	6...7
«Незадовільно»: Питання не зараховане або відсутнє	0

Кращим студентам може додаватися для заохочення 1-2 бали.

Таким чином, максимальна кількість балів за роботу на практичних заняттях: 10 балів × 6 занять = 60 балів.

2. Виконання завдання по аналізу геохімічних бар'єрів та концентрування на них хімічних елементів:

За виконання аналітично-ситуаційного завдання студент отримує:

Повнота та ознаки відповіді	Бали
«Відмінно»: Проведено повний аналіз без помилок, зроблено коректні висновки	20
«Добре»: Допущені несуттєві помилки, або не враховано певну умову завдання	15...19
«Задовільно»: Аналіз проведено з грубими помилками, висновки некоректні або відсутні	12...14
«Незадовільно»: Завдання не зараховане або не виконане	0

Максимальна кількість балів за виконання завдання по аналізу геохімічних бар'єрів та концентрування на них хімічних елементів складає 20 балів.

3. Робота з екологічними картами:

За підготовку 2 екологічних карт та проведення порівняльно-екологічного аналізу студент отримує:

Повнота та ознаки відповіді	Бали
«Відмінно»: Робота з картою проведена коректно та охайно, при аналізі не допущено помилок	10
«Добре»: На карті є неправильно визначені та/або пропущені структури, при аналізі допущені незначні помилки	8...9
«Задовільно»: Карта незавершена або допущено грубі помилки	6...7
«Незадовільно»: Карта не зарахована або відсутня	0

Максимальна кількість балів за графічно-аналітичну роботу з екологічними картами складає 10 балів.

4. Виконання завдання по розрахунку коефіцієнта антропогенної перетвореності території ($K_{ан}$):

За виконання розрахункового завдання студент отримує:

Повнота та ознаки відповіді	Бали
«Відмінно»: Методика та результати розрахунків вірні	10
«Добре»: Допущені технічні помилки при розрахунках	8...9
«Задовільно»: Методику розрахунків або інтерпретації результатів порушено, результат суттєво відрізняється від вірного	6...7
«Незадовільно»: Завдання не зараховане або не виконане	0

Максимальна кількість балів за виконання розрахункового завдання складає 10 балів.

Таким чином рейтингова семестрова шкала з кредитного модуля складає:

$$R = 10 \cdot 6 + 20 + 10 + 10 = 100 \text{ балів}$$

За результатами навчальної роботи за перші 7 тижнів «ідеальний аспірант» має набрати 30 балів. На першій атестації (8-й тиждень) аспірант отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше 15 балів.

За результатами навчальної роботи за 13 тижнів навчання «ідеальний аспірант» має набрати 90 балів. На другій атестації (14-й тиждень) аспірант отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше 45 балів.

Максимальна сума балів складає 100. Для отримання заліку з кредитного модуля «автоматом» потрібно мати рейтинг не менше 60 балів.

Необхідною умовою допуску до заліку є рейтинг, що складає не менше 40 % від рейтингової шкали (R), тобто 40 балів.

Аспіранти, які набрали протягом семестру рейтинг менше 0,6 R, а також ті, хто хоче підвищити загальний рейтинг, виконують залікову контрольну роботу. При цьому всі бали, що були ними отримані протягом семестру, скасовуються. Завдання контрольної роботи містять запитання, які відносяться до різних розділів кредитного модуля. Перелік залікових запитань наведено у Розділі 9.

Для отримання залікової оцінки, сума всіх отриманих протягом семестру рейтингових балів R переводиться згідно з таблицею:

Кількість балів	Оцінка
95...100	відмінно
85...94	дуже добре
75...84	добре
65...74	задовільно
60...64	достатньо
RD < 60	незадовільно
Не виконані умови допуску	не допущено

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Приблизний перелік питань, які виносяться на семестровий контроль

1. Сформулюйте основні завдання, що стоять перед інженерними кадрами задля збереження геологічного середовища та його структури.
2. Перерахуйте екологічні напрямки та підходи у вирішенні проблем раціонального використання геологічного середовища.
3. Охарактеризуйте геологічне середовище як постачальника корисних копалин.
4. Опишіть можливості та підходи щодо відновлення ресурсів геологічного простору.
5. Обґрунтуйте проблему збереження ресурсів геологічного простору на фоні розширення інженерно-господарської діяльності людства.
6. Наведіть перелік ресурсних критеріїв оцінки стану еколого-геологічних умов.
7. Охарактеризуйте стійкість природного геологічного середовища до техногенних впливів.
8. Наведіть приклади раціонального та нераціонального використання геологічного середовища.
9. Надайте екологічну оцінку різноманітним аспектам взаємодії людини, інженерних споруд та геологічного середовища.
10. Опишіть можливі наслідки антропогенного впливу на геолого-динамічні умови територій.
11. Охарактеризуйте напрямки ендегенних та екзогенних геологічних процесів при активізації техногенного впливу.
12. Опишіть параметри та можливі зміни геофізичних і геохімічних полів в умовах техногенезу.
13. Опишіть шляхи та можливості формування техногенних відкладів.
14. Поясніть зв'язок між техногенним рельєфоутворенням та зміною гідрогеологічних умов.
15. Надайте оцінку перевагам та недолікам різних шляхів та моделей вирішення екологічних проблем геологічного середовища.
16. Сформулюйте поняття «геохімічне поле», «геохімічний фон» та «геохімічні аномалії». Охарактеризуйте різницю між ними.
17. Наведіть перелік найважливіших геохімічних бар'єрів.

18. Охарактеризуйте типи та особливості геохімічних бар'єрів.
19. Сформулюйте поняття «геохімічної дірки».
20. Наведіть приклади фізіологічного бар'єру поглинання.
21. Опишіть вплив живої речовини на перебіг геохімічних процесів.
22. Поясніть принципи моделювання просторово-часових змін складу і стійкості геосистем та їх компонентів.
23. Охарактеризуйте вплив геохімічних полів на живі організми і людину.
24. Опишіть типи взаємодії природних і техногенних геофізичних полів.
25. Надайте оцінку відмінностям у видовій та індивідуальній чутливості до геофізичних полів. Поняття «геопатогенезу».
26. Сформулюйте методологічні основи оцінки техногенного впливу на геологічне та суміжні середовища.
27. Опишіть особливості взаємодії людини з природними системами та процес визначення основних стратегій та концепцій взаємодії суспільства з геологічним середовищем.
28. Наведіть приклади попереджувальних стратегій охорони геологічного середовища та головних напрямків діяльності по забезпеченню раціонального використання природних ресурсів.
29. Надайте класифікацію ресурсів геологічного простору.
30. Охарактеризуйте запаси мінеральних ресурсів та тенденцію до їх виснаження. Мінеральні ресурси техногенних родовищ.
31. Охарактеризуйте залежність поведінки хімічних елементів в геохімічних системах від форм їхнього існування.
32. Проведіть порівняльний аналіз мінеральної та безмінеральної (розсіяної) форми існування хімічних елементів та їхньої міграційної здатності.
33. Надайте оцінку поширеності хімічних елементів у складі земної кори. Типоморфні елементи. Кларки концентрації хімічних елементів.
34. Сформулюйте закон Ферсмана-Гольдшмідта. Визначення валового коефіцієнту розподілу.
35. Наведіть характерні особливості геохімії магматичних, гідротермальних, гіпергенних, техногенних процесів.
36. Сформулюйте основні концепції механічної, фізико-хімічної, біогенної і техногенної міграція.
37. Охарактеризуйте потенціал-формуючі компоненти та системи.
38. Обґрунтуйте біофільність хімічних елементів.
39. Порівняйте гомогенні та гетерогенні взаємодії в геологічному середовищі.
40. Наведіть характеристики сингенетичних та епігенетичних складових геохімічного поля.
41. Оцініть деструкційну активність елементів техногенезу та техногенний геохімічний тиск.
42. Опишіть роль геохімічних бар'єрів в процесах техногенної міграції атомів.
43. Сформулюйте перелік необхідних умов для здійснення комплексної оцінки забруднення регіону і суміжних територій.
44. Геохімічний моніторинг та його типи.
45. Охарактеризуйте хвороби та синдроми біогеохімічної природи.
46. Оцініть різноманіття методів оцінки рівня забрудненості відповідних середовищ: через кларки, через ГДК, через порівняння зі стандартами якості, із застосуванням різноманітних розрахункових коефіцієнтів.
47. Сформулюйте методологічні основи при проведенні аналізу потоків і балансів речовини та енергії.
48. Охарактеризуйте структуру та характеристики гравітаційного поля Землі.
49. Надайте характеристики геомагнітного поля та його аномалій.

50. Охарактеризуйте температурне поле і його аномалії. Температурне поле Землі як межа гомеостазу.
51. Опишіть електричні і електромагнітні поля і їх аномалії. Електромагнітний вплив на біосферу як чинник прямої екологічної дії.
52. Наведіть параметри поля іонізуючого випромінювання (радіаційне поле, або поле радіоактивності).
53. Надайте оцінку дії іонізуючої радіації на живі організми.
54. Обґрунтуйте неоднорідність та високу інтенсивність поля як подразнюючий або вражаючий фактори впливу.
55. Охарактеризуйте природу техногенних геофізичних полів, потенціал їхньої техногенної дії на міське середовище і міські природно–технічні екосистеми.
56. Опишіть особливості сприйняття людським організмом геофізичних полів та їхньої просторово-часової структури.
57. Поясніть принципи санітарно–гігієнічного нормування біологічної дії електричних, електромагнітних, акустичних, вібраційних і інших полів, які несприятливо впливають на організм людини.
58. Опишіть закономірності при виборі, обґрунтовуванні і ранжируванні критеріїв оцінки еколого-геологічного стану геологічного середовища.
59. Наведіть загальні концептуальні підходи, показники і критерії, що використовуються для оцінки екологічного стану. Тематичні критерії. Просторові критерії. Динамічні критерії.
60. Охарактеризуйте геодинамічні та інженерно-геологічні критерії оцінки екологічного стану територій.
61. Наведіть ресурсні критерії оцінки стану еколого-геологічних умов.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено доц., к.б.н., Вембер В. В.

Ухвалено кафедрою Е та ТРП (протокол № 3 від 16.09.2020)