

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ І. І. МЕЧНИКОВА

ГЕОЛОГО-ГЕОГРАФІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра морської геології, гідрогеології, інженерної геології та палеонтології



Еколого-геологічні проблеми міських агломерацій

*МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ДЛЯ МАГІСТРАНТІВ СПЕЦІАЛЬНОСТІ 103 «НАУКИ ПРО ЗЕМЛЮ»*

ОНУ - 2023

УДК 551
ББК 26.22

Схвалено Навчально-методичною комісією (НМК) ГГФ ОНУ. Протокол №1 від 30.08.2023 р.

Рекомендовано до друку Вченою Радою Геолого-географічного факультету
Одеського національного університету імені І.І.Мечникова.
Протокол №1 від 30.08.2023 р.

Рецензенти:

В.В.Яворська, доктор географічних наук, професор кафедри економічної та соціальної географії і туризму ОНУ імені І.І.Мечникова.

В.В.Янко, доктор геолого-мінералогічних наук, професор кафедри морської геології, гідрогеології, інженерної геології та палеонтології ОНУ імені І.І.Мечникова.

Черкез Є.А. Еколого-геологічні проблеми міських агломерацій . Методичні вказівки для магістрантів спеціальності 103 «Науки про землю» / Черкез Є.А. - Одеса: ОНУ, 2023. - 16с.

Методичні вказівки з курсу «Еколого-геологічні проблеми міських агломерацій» для магістрантів спеціальності 103 «Науки про землю» включають рекомендації щодо вивчення просторово-часової мінливості інженерно-геологічних та геодинамічних процесів на території, охопленої впливом господарської діяльності (техногенезом); оцінки еколого-геологічних умов для ухвалення рішень з будівництва, реконструкції, розробки схем, обґрунтуванні інвестицій; раціонального використання природно-ресурсного потенціалу міської території. Рекомендовано для самостійної роботи студентами геологічних спеціальностей.

ВСТУП

Мета дисципліни “Еколого-геологічні проблеми міських агломерацій” полягає в необхідності формування у студентів системи знань та вмій щодо: функціонування міста, як урбогеосоціосистеми; розвитку та просторово-часової мінливості інженерно-геологічних та геодинамічних процесів на території, охопленої впливом господарської діяльності (техногенезом); оцінки еколого-геологічних умов для ухвалення рішень з будівництва, реконструкції, розробки схем, обґрунтуванні інвестицій; раціонального використання природно-ресурсного потенціалу міської території.

Завдання: засвоєння і творчий розвиток теоретичних знань, здобутих під час лекцій; ознайомлення студентів з головними чинниками формування інженерно-геологічних процесів і з методами оцінки геоекологічного стану міських територій; визначення ступеня природних і техно-природних екологічних змін; визначення оптимального комплексу досліджень, необхідних для розробки методики прогнозування розвитку геологічного середовища в межах міських агломерацій.

Процес вивчення дисципліни спрямований на формування елементів наступних **компетентностей**:

а) загальних (ЗК):

- **ЗК 03.** Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/ видів економічної діяльності)

- **ЗК 04.** Здатність працювати в міжнародному контексті;

- **ЗК 06.** Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт;

б) спеціальних/фахових (СК):

- **СК 01.** Розуміння необхідності дотримання норм авторського і суміжних прав інтелектуальної власності; сприйняття державної та міжнародної систем правової охорони інтелектуальної власності;

- **СК 04.** Володіння сучасними методами досліджень, які використовуються у виробничих та науково-дослідних організаціях при вивченні Землі, її геосфер та їхніх компонентів;

- **СК 06.** Уміння застосовувати наукові знання і практично втілювати їх для розробки та впровадження механізмів геопланування, територіального планування, проведення моніторингу розвитку регіонів, складання стратегічних планів і програм;

Програмні результати навчання (ПР):

- **ПР 03.** Вміти спілкуватися з фахівцями та експертами різного рівня інших галузей знань, в міжнародному контексті, в глобальному інформаційному середовищі;

- **ПР 06.** Вміти здійснювати екологічну оцінку, аудит, ліцензування, сертифікацію використання природних ресурсів, прогнозувати розвиток екологічних, технологічних, економічних та соціальних наслідків на окремих об'єктах природокористування;

- **ПР 09.** Розробляти та впроваджувати механізми територіального менеджменту, геопланування, здійснювати моніторинг регіонального розвитку, складати плани та програми;

- **ПР 19.** Виконувати прогноз наслідків, оцінювати геологічні ризики, обирати методи верифікації та інтерпретації результатів прогнозування.

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен

знати: стан і процеси, що розвиваються в геологічному середовищі міських територій; критерії оцінки стану еколого-геологічних умов; загрози і ризики, що виникають у зв'язку з використанням геологічного середовища; інженерні методи захисту територій від небезпечних геологічних процесів та ліквідації їх наслідків; управління станом природно-техногенних систем на території міст;

вміти: орієнтуватися у нормативній літературі для оцінки еколого-геологічного стану територій міст; визначати основні фактори формування інженерно-геологічних умов міських агломерацій; визначати категорії складності природних і інженерно-геологічних умов; володіти термінологією; встановлювати фактори, що впливають на вартість земель і прийняття проектних рішень для будівництва; прогнозувати на основі даних інструментальних спостережень загрози і ризики, пов'язані з використанням геологічного середовища; приймати рішення з управління природно-техногенних систем в межах міських територій.

1. Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Компоненти і властивості геологічного середовища міст.

Тема 1.1. Поняття екології, геоecології, геологічного середовища і екологічної геології. Компоненти і властивості. Внутрішні та зовнішні с

к

Тема 1.2. Поняття “міська агломерація”. Геологічне середовище урбанізованих територій.

Особливості геологічного середовища міських територій. Основні зміни геологічного середовища в межах міст. Основні форми та показники техногенного порушення і забруднення геологічного середовища міських територій. Характеристика Одеської агломерації («Великої Одеси»). Геологічні процеси в межах міста.

Тема 1.3. Екологічні функції літосфери та їх перетворення під впливом техногенезу Ресурсна екологічна функція геологічного середовища, її значення і структура. Ресурси літосфери, необхідні для життя біоти. Мінеральні ресурси. Ресурси геологічного простору та урбанізація. Еколого-геологічні задачі, пов'язані з дослідженням ресурсної функції ГС. Геодинамічна функція літосфери. Значення і структура геодинамічної екологічної функції літосфери. Сучасні геодинамічні зони й аномалії літосфери та їхнє екологічне значення. Еколого-геологічні задачі, пов'язані з дослідженням геодинамічної функції. Неохімічна екологічна функція літосфери, її значення і структура. Природні й техногенні геохімічні поля і аномалії (літо-, гідро-, атмо- та біогеохімічні).

Тема 1.4. Критерії оцінки екологічного стану міських територій. Категорії стійкості компонентів ГС до техногенного впливу. Основні підходи до оцінки еколого-геологічного стану територій. Рівні природно-антропогенних порушень: норми, ризики, кризи, катастрофи чи лиха. Еколого-геологічні умови: задовільні, умовно задовільні, незадовільні, катастрофічні. Ресурсна група критеріїв. Геодинамічні та інженерно-геологічні критерії оцінки

е

д

о

екологічного стану територій. Оцінка стану поверхні літосфери за розвитком геологічних процесів. Площинні та динамічні критерії оцінки. Гідрогеохімічна група критеріїв. Критерії оцінки ступеня забруднення підземних вод в зоні впливу господарських об'єктів. Клас стану підземної гідросфери: нормальний, з негативними змінами, кризисний, тяжкий. Еколого-геологічні задачі, пов'язані з дослідженням геохімічної функції геологічного середовища. Використання медико-статистичних та соціально-економічних критеріїв при оцінці екологічних наслідків прояву геологічних процесів.

Змістовний модуль 2. Небезпечні геологічні та інженерно-геологічні процеси в межах міських агломерацій

Тема 2.1. Ендогенні та екзогенні небезпечні геологічні процеси в межах міст. Ендогенні процеси: землетруси, вулканізм, грязьовий вулканізм. Екзогенні процеси: абразія, селі, затоплення, річкова ерозія, ерозія ґрунтів, карстоутворення. Фактори утворення небезпечних геологічних процесів, наслідки розвитку небезпечних процесів в межах міських територій.

Тема 2.2. Зсувні та обвальні процеси на території міст. Фактори, які обумовлюють виникнення зсувів. Основні та профілактичні заходи інженерного захисту, які підвищують стійкість схилу. Споруди і заходи інженерного захисту територій та об'єктів від зсувів і вимоги до них. Ефективність протизсувних заходів. Оцінка стійкості схилів і їх прогноз. Споруди і заходи інженерного захисту територій та об'єктів від обвалів і вимоги до них. Методика розрахунку стійкості обвального схилу.

Тема 2.3. Підтоплення міських територій. Містобудівний тип антропогенного підтоплення. Класифікація причин та факторів підтоплення. Наслідки підтоплення урбанізованих територій. Вплив розвитку процесів підтоплення на активізацію небезпечних геологічних процесів в межах забудованих територій. Утворення техногенних водоносних горизонтів. Основні вимоги до матеріалів інженерно-геологічних вишукувань. Споруди і

заходи для захисту від підтоплення територій міст та вимоги до них. Організація спостережної гідрорежимної мережі. Прогноз рівня ґрунтових вод.

Тема 2.4. Просадочні явища в лесах. Здатність до просідання лесових ґрунтів. Погіршення інженерно-геологічних властивостей лесових порід у зв'язку з використанням їх як основи інженерних споруд на територіях промислово-міських агломерацій. Оцінка інженерно-геологічних умов за просадочністю лесових порід. Інженерні заходи для запобігання явищ просадки лесів і лесоподібних порід.

Тема 2.5. Оцінка вартості міських земель і вплив на неї інженерно-геологічних умов. Аналіз світового досвіду оцінки міських земель. Чинники, що визначають розмір плати. Сучасні підходи до оцінки вартості земельних ділянок. Категорії факторів, що впливають на вартість земель: економічні, соціальні, юридичні та фізичні. Характеристики, які враховують моделі розрахунку вартості земельних ділянок. Інженерно-геологічні умови як фактор впливу на оцінку міських земель.

Змістовний модуль 3. Система інженерного управління безпекою геологічного середовища міста

Тема 3.1 Оцінка ризиків та збитків, пов'язаних з геологічним середовищем. Екологічні ризики і збитки. Екологічна безпека. Поняття “небезпека” і “ризик”. Ризик як міра кількісного визначення небезпеки. Оцінка ризиків, пов'язаних з геологічним середовищем. Групи: природні, техногенні і соціальні. Збиток як фактичні і можливі економічні та соціальні втрати в результаті небезпечних геологічних процесів. Елементи екологічного ризику, пов'язаного з геологічним середовищем: геохімічний (радіогеохімічний), гідрогеохімічний, інженерно-гідрогеологічний, інженерно-сейсмологічний.

Тема 3.2. Засади і методи оцінки екологічної безпеки літосфери міста.

Оцінка стану геологічного середовища за категоріями складності інженерно-геологічних умов. Оцінка екологічної безпеки літосфери міста. Пріоритет екологічного підходу. Завдання інженерно-екологічних досліджень для екологічного обґрунтування містобудівної документації. Інженерно-екологічні дослідження для обґрунтування інвестицій. Інженерно-екологічні дослідження для обґрунтування проектної документації. Науково-технічний супровід будівництва об'єктів інженерного захисту.

Тема 3.3. Захист міських територій від небезпечних геологічних процесів.

Комплекс стратегічних заходів екологічного, господарського і будівельного спрямування. Екологічне планування. Запровадження моніторингу геологічного середовища на території міст.

Еколого-геологічне моделювання. Побудови імовірнісних прогнозних моделей геологічних природних та інженерно-геологічних процесів, побудови постійно діючих моделей геологічного середовища; створення банку даних за станом природного, в тому числі геологічного, середовища. Оцінка ефективності заходів щодо інженерного захисту територій. Підсистеми контролю (інжиніринг), прогнозування й управління станом геологічного середовища. Використання комп'ютерних технологій, об'єднаних в географічну інформаційну систему (ГІС).

Назви тем
Завдання 1. Оцінка еколого-геологічного стану берегової зони моря в межах Одеської агломерації <i>(тема 2.1)</i>
Завдання 2. Інженерно-геодинамічні умови зсувних схилів Одеської міської агломерації <i>(тема 2.2)</i>
Завдання 3. Інженерно-геодинамічні умови та природа деформацій будівлі Одеського театру опери і балету <i>(тема 2.3)</i>
Завдання 4. Ознайомлення з матеріалами інженерно-геологічних досліджень території Одеси <i>(тема 3.2)</i>
Завдання 5. Екскурсія на ділянку будівництва протизсувних споруд <i>(тема 3.3)</i>

3. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми
1	Тема 1.1. Поняття екології, геоелекології, геологічного середовища і екологічної геології (опрацювання лекційного матеріалу)
2	Тема 1.2. Поняття “міська агломерація” (опрацювання теми лекції, складання конспекту).
3	Тема 1.3. Екологічні функції літосфери та їх перетворення під впливом техногенезу (підготовка до лекції).
4	Тема 1.4. Критерії оцінки екологічного стану міських територій (опрацювання лекційного матеріалу).
5	Тема 2.1. Ендогенні та екзогенні небезпечні геологічні процеси в межах міст (написання реферату)*.
6	Тема 2.2. Зсувні та обвальні процеси на території міст (написання реферату)*.
7	Тема 2.3. Підтоплення міських територій (написання реферату)*.
8	Тема 2.4. Просадочні явища в лесах (опрацювання лекційного матеріалу).
9	Тема 2.5. Оцінка вартості міських земель і вплив на неї

	інженерно-геологічних умов. (опрацювання лекційного матеріалу)
10	Тема 3.1. Оцінка ризиків та збитків, пов'язаних з геологічним середовищем (опрацювання лекційного матеріалу)
11	Тема 3.2. Засади і методи оцінки екологічної безпеки л
12	Тема 3.3. Захист міських територій від небезпечних геологічних процесів (опрацювання лекційного матеріалу)

4. Питання для підсумкового контролю

1. Поняття геоєкології і екологічної геології. Чим відрізняються ці дисципліни?
2. Природні і природно-техногенні екосистеми літосфери.
3. Розкрийте сутність поняття «урбанізація», «міська агломерація», «міська система», основні ознаки сучасного міста.
4. Охарактеризуйте основні зміни геологічного середовища в межах міст.
5. Ресурсна екологічна функція геологічного середовища, її значення і структура.
6. Еколого-геологічні задачі, пов'язані з дослідженням ресурсної функції геологічного середовища.
7. Геодинамічна екологічна функції літосфери, її значення і структура.
8. Еколого-геологічні задачі, пов'язані з дослідженням геодинамічної функції.
9. Геохімічна екологічна функція літосфери, її значення і структура.
10. Природні й техногенні геохімічні поля і аномалії (літо-, гідро-, атмо- та біогеохімічні).
11. Основні підходи до оцінки еколого-геологічного стану територій.
12. Рівні природно-антропогенних порушень: норми, ризики, кризи, катастрофи та лиха.
13. Охарактеризуйте еколого-геологічні умови: задовільні, умовно задовільні, незадовільні, катастрофічні.
14. Геодинамічні та інженерно-геологічні критерії оцінки екологічного стану територій.

15. Площинні критерії оцінки еколого-геологічних умов.
16. Динамічні показники стану геологічного середовища.
17. Критерії оцінки ступеня забруднення підземних вод в зоні впливу господарських об'єктів.
18. Еколого-геологічні задачі, пов'язані з дослідженням геохімічної функції геологічного середовища.
19. Використання медико-статистичних та соціально-економічних критеріїв при оцінці екологічних наслідків прояву геологічних процесів.
20. Охарактеризуйте вплив ендегенних геологічних процесів на еколого-геологічний стан території міст.
21. Екзогенні геологічні процеси на території міст: селі, лавини, карстоутворення, ерозія, абразія.
22. Захист берегів від абразії: активні та пасивні берегові споруди.
23. Фактори, які обумовлюють виникнення зсувів на території міст.
24. Споруди і заходи інженерного захисту територій та об'єктів від зсувів і вимоги до них.
25. Ефективність протизсувних заходів.
26. Оцінка стійкості схилів і їх прогноз.
27. Охарактеризуйте зсуви, що сформувалися на узбережжі Одеської агломерації.
28. Містобудівний тип антропогенного підтоплення.
29. Класифікація причин та факторів підтоплення.
30. Наслідки підтоплення урбанізованих територій.
31. Граничні глибини залягання ґрунтових вод для територій міст і селищ.
32. Вплив розвитку процесів підтоплення на активізацію небезпечних геологічних процесів в межах забудованих територій.
33. Утворення техногенних водоносних горизонтів.
34. Споруди і заходи для захисту від підтоплення територій міст та вимоги до них.

35. Організація спостережної гідрорежимної мережі. Прогноз рівня ґрунтових вод.
36. Просадочні явища в лесах.
37. Визначення типу ґрунтових умов за просадочністю лесових порід.
38. Інженерні заходи для запобігання явищ просадки лесів і лесоподібних порід.
39. Аналіз світового досвіду оцінки міських земель. Чинники, що визначають розмір плати.
40. Сучасні підходи до оцінки вартості земельних ділянок.
41. Категорії факторів, що впливають на вартість земель: економічні, соціальні, юридичні та фізичні.
42. Інженерно-геологічні умови як фактор впливу на оцінку вартості міських земель.
43. Поняття “небезпека” і “ризик”. Ризик як міра кількісного визначення небезпеки.
44. Оцінка екологічних ризиків і збитків, пов’язаних з геологічним середовищем.
45. Збиток як фактичні і можливі економічні та соціальні втрати в результаті небезпечних геологічних процесів.
46. Елементи екологічного ризику, пов’язаного з геологічним середовищем: геохімічний, гідрогеохімічний, інженерно-гідрогеологічний, інженерно-сейсмологічний.
47. Оцінка стану геологічного середовища за категоріями складності інженерно-геологічних умов.
48. Оцінка екологічної безпеки літосфери міста. Пріоритет екологічного підходу.
49. Завдання інженерно-екологічних досліджень для екологічного обґрунтування містобудівної документації.
50. Інженерно-екологічні дослідження для обґрунтування інвестицій.

51. Інженерно-екологічні дослідження для обґрунтування проектної документації.
52. Науково-технічний супровід будівництва об'єктів інженерного захисту.
53. Комплекс стратегічних заходів екологічного, господарського і будівельного спрямування. Екологічне планування.
54. Види і методи прогнозу змін геологічного середовища
55. Моніторинг територій міських агломерацій.

5. Рекомендована література

Основна

1. Аблеєва І. Ю. Екологія міських систем: конспект лекцій. Суми : Сумський державний університет, 2020. 178 с.
2. Борзяк О. С., Трикоз Л. В., Герасименко О. С. Інженерна геологія: навч. посіб. Харків: УкрДУЗТ, 2017. 227 с.
3. Борзяк О. С., Лютий В. А, Романенко О. В. Інженерно-геологічні дослідження для будівництва: Навч. посібник. Харків: УкрДУЗТ, 2022. 100 с.
4. Василенко І.А., Півоваров О.А., Трус І.М., Іванченко А.В. Урбоекологія. Дніпро: Акцент ПП, 2017. 309 с.
5. Дядін Д.В. Інженерно-екологічна безпека літосфери міста. Конспект лекцій. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. 32 с.
6. Елементи сучасної урбоекології: Навчальний електронний посібник / О. Запорожець, Я.Мовчан, В. Гавриленко, Р. Гаврилюк, А. Гай, Д. Гулевець [та ін.]. К., НАУ, 2015. 265 с.
7. Зеркалов Д. В. Екологічна безпека та охорона довкілля : монографія. Київ : Основа, 2012. 514 с.
8. Клименко М.О., Пилипенко Ю.В, Мороз О.С..Екологія міських систем: підручник. Херсон: Олді-плюс, 2010. 294 с.

9. Франчук Г.М., Запорожець О.І., Архіпова.Г.І. Урбоекологія і техноекологія: підруч. К.: Вид-во Нац. авіац. ун-ту «НАУ-друк», 2011. 496 с.

Шестопапов В.М., Коржнев М.М., Вижва С.А. Екогеологія України. Навчальний посібник. К.: ВПЦ „Київський університет», 2011. 671с.

Допоміжна

1. ДБН В.1.1-24-2009. Інженерний захист територій та споруд від підтоплення та затоплення. – Чинні від 01.01.2011 р. Київ : Мінрегіонбуд, 2010. 55 с.
2. ДБН В. 1.1-46:2017 Інженерний захист територій, будівель і споруд від зсувів та обвалів. Основні положення. Київ: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2017. 43 с.
3. ДБН А.2.1-1-2014. Інженерні вишукування для будівництва. Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України. К.: 2014. 126 с.
4. Козлова Т. В., Черкез Є. А., Шмуратко В. І. Інженерно-геодинамічні умови зсувних схилів території Приморського бульвару. // Вісник ОНУ. Сер.: Географічні та геологічні науки. 2013. Т. 18, вип. 1(17). С. 58-69.
5. Кошляков О. Є. Моніторинг гідрогеодинамічної складової геологічного середовища урбанізованих територій (на основі ГІС). Автореферат дис. на здобуття наукового ступеня доктора геол. наук. Київ, 2011. 35 с
6. Кузьменко Е.Д. Чепурний І.В., Чалий П.П. Довгострокове прогнозування провальньо-просадкових проявів карсту: монографія. Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2012. 272 с.
6. Шмуратко В. И., Черкез Е. А. Козлова Т. В. [та ін.] Про причину тривалих деформацій будинку Одеського театру опери і балету. // Вісник ОНУ. Сер.: Географічні та геологічні науки. 2013. Т. 18, вип. 1(17). С.38-58.

Електронні інформаційні ресурси

1. Б
і
б

2. Одеська національна наукова бібліотека - odnb.odessa.ua)
3. Одеська обласна універсальна наукова бібліотека ім. М. С. Грушевського - <http://biblioteka.od.ua>
4. Бібліотека геолога. Матеріали про геологію і геодезії. URL:

http://geobooks.com.ua/books/engineering_geology/engineering_geology_254.html

5. Національна бібліотека України імені В.І. Вернадського.
URL:<http://www.nbuv.gov.ua>

6. Сайт Мінприроди: <http://www.menr.gov.ua/>

7. Сайт Держводгоспу <http://scwm.gov.ua/>

8. Сайт МНС України: <http://www.mns.gov.ua/opinfo/4689.html>