

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

«ЗАТВЕРДЖЕНО»

на засіданні групи
забезпечення спеціальності

від « 3 » _____

вересня 2021 року

Протокол № 1

Голова групи Чугай А.В.

«УЗГОДЖЕНО»

Завідувач аспірантури та докторантури

Вітовська О.Т.

СИЛЛАБУС

навчальної дисципліни

Оцінка техногенного навантаження на довкілля

(назва навчальної дисципліни)

101 «Екологія»

(шифр та назва спеціальності)

«Екологічні аспекти природокористування»

(назва освітньої програми)

доктор філософії

(рівень вищої освіти)

денна

(форма навчання)

I

II

5/150

залік

(рік навчання)

(семестр навчання)

(кількість кредитів ЄКТС/годин)

(форма контролю)

Екології та охорони довкілля

(кафедра)

Одеса, 2021 р.

Автори: Чугай А.В., декан природоохоронного факультету, д.т.н., доцент

(прізвище, ініціали, посада, науковий ступінь, вчене звання)

Поточна редакція розглянута на засіданні кафедри екології та охорони довкілля від « 3 » 09 2021 року, протокол № 1.

Викладачі: лекційні заняття: Чугай А.В., декан природоохоронного факультету, д.т.н., доцент

(вид навчального заняття: прізвище, ініціали, посада, науковий ступінь, вчене звання)

Практичні заняття: Чугай А.В., декан природоохоронного факультету, д.т.н., доцент

(вид навчального заняття: прізвище, ініціали, посада, науковий ступінь, вчене звання)

Рецензент: Сафранов Т.А. – зав. каф. екології та охорони довкілля, д.г.-м.н., професор.

Перелік попередніх редакцій

Прізвища та ініціали авторів	Дата, № протоколу	Дата набуття чинності

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета	Мета курсу - ознайомлення здобувачів з існуючими підходами щодо оцінки техногенного впливу на атмосферне повітря, водні об'єкти, ґрунтовий покрив і геологічне середовище, методами оцінки окремих видів навантаження, а також комплексними показниками оцінки техногенного навантаження на довкілля при проведенні наукових досліджень в межах конкретної тематики підготовки дисертації (PhD).
Компетентність	K12. Здатність до застосування комплексу методів оцінки техногенного навантаження на складові довкілля.
Результат навчання	P121. Вміти визначати і використовувати методи оцінки техногенного навантаження при оцінці впливу на довкілля та його окремі складові.
Базові знання	<ul style="list-style-type: none"> - основні методи і показники оцінки техногенного впливу на складові довкілля; - методи оцінки окремих видів навантаження та умови їх застосування; - методи оцінки техногенного навантаження на довкілля із застосуванням комплексних показників.
Базові вміння	<ul style="list-style-type: none"> - виконувати оцінку рівня забруднення і техногенного впливу окремих складових довкілля (атмосферне повітря, водне середовище, ґрунтовий покрив, геологічне середовище); - проводити оцінку окремих видів техногенного навантаження; - виконувати оцінку і ранжування рівня техногенного навантаження на довкілля із застосуванням комплексних показників.
Базові навички	- виконувати оцінку техногенного навантаження на довкілля та його окремі складові, визначати оптимальні методи оцінки з урахуванням наявної вихідної інформації.
Пов'язані си́ллабуси	Пов'язаних си́ллабусів немає
Попередні дисципліни	Статистичні методи дослідження в екології
Наступні дисципліни	—
Кількість годин	лекції: 45 год. практичні заняття: 30 год. самостійна робота здобувачів: 75 год.

2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Лекційні модулі

Код	Назва модуля та тем	Кількість годин	
		аудиторні	СРС
ЗМ-Л1	Показники техногенного впливу на складові довкілля		
	Тема 1. Визначення поняття «техногенне навантаження», види техногенного впливу.	1	1
	Тема 2. Методи оцінки техногенного впливу на повітряний басейн.	5	4
	Тема 3. Методи оцінки техногенного впливу на поверхневі води.	5	4
	Тема 4. Методи оцінки стану і якості ґрунтового покриву і геологічного середовища.	5	4
	Тема 5. Методи оцінки техногенного навантаження на ґрунтовий покрив і геологічне середовище.	5	4
	Модульна тестова контрольна робота № 1		5
ЗМ-Л2	Комплексні показники оцінки техногенного навантаження на довкілля		
	Тема 1. Методи оцінки окремих видів навантаження.	3	2
	Тема 2. Комплексні показники оцінки техногенного навантаження від виробничої діяльності.	6	5
	Тема 3. Комплексні показники оцінки техногенного навантаження на регіон (територію).	15	13
	Модульна тестова контрольна робота № 2		5
	Разом	45	47

Консультації: Чугай А.В. один раз на тиждень 1 година (11.00 – 12.00, четвер) згідно з графіком консультацій, затвердженого на засіданні кафедри.

2.2. Практичні модулі

Код	Назва модуля та тем	Кількість годин	
		аудиторні	СРС
ЗМ-П1	Оцінка техногенного впливу на окремі складові довкілля		
	Тема 1. Розрахунок індексів забруднення атмосфери.	4	3
	Тема 2. Розрахунок коефіцієнту небезпеки підприємства.	6	5
	Тема 3. Оцінка ефективності водокористування.	4	3
	Тема 4. Оцінка рівня забруднення ґрунтів важкими металами.	2	1
ЗМ-П2	Комплексні показники оцінки техногенного навантаження на довкілля		
	Тема 1. Оцінка транспортного навантаження.	2	1
	Тема 2. Розрахунок комплексного показника	4	3

	техногенного впливу на навколишнє середовище певної території. Тема 3. Оцінка техногенного навантаження на довкілля: - на основі комплексного показника рівня техногенного навантаження з урахуванням наявності об'єктів критичної транспортної інфраструктури; - на основі модулів техногенного навантаження на складові довкілля.	8	7
	Разом	30	23

Консультації: Чугай А.В. один раз на тиждень 1 година (11.00-12.00, четвер) згідно з графіком консультацій, затвердженого на засіданні кафедри..

2.3. Самостійна робота здобувача та контрольні заходи

Код модуля	Завдання на СРС та контрольні заходи	Кількість годин	Строк проведення (семестр, тиждень)
ЗМ-Л1	Підготовка до лекційних занять. Виконання модульної тестової контрольної роботи (обов'язкове)	17 5	II, 1-7 II, 7
ЗМ-Л2	Підготовка до лекційних занять. Виконання модульної тестової контрольної роботи (обов'язкове)	20 5	II, 8-15 II, 15
ЗМ-П1	Усне опитування під час практичних занять та захист практичних робіт (обов'язкове)	12	II, 2-8
ЗМ-П2	Усне опитування під час практичних занять та захист практичних робіт (обов'язкове)	11	II, 9-15
	Виконання підсумкової залікової роботи	5	
	Разом:	75	

2.3.1 Методика проведення та оцінювання контрольного заходу для ЗМ-Л1, ЗМ-Л2

Організація контролю знань здобувачів побудована за накопичувально-модульним принципом згідно вимог діючого в університеті Положення «Про проведення підсумкового контролю знань здобувачів».

З *теоретичного* курсу навчальної дисципліни здобувач повинен бути готовим відповідати на усні запитання лектора під час лекційних занять; надати письмові відповіді на тестові запитання.

Формами контролю засвоєння теоретичних знань є усне опитування під час лекційних занять (поточний контроль), модульні контрольні роботи за змістовними модулями (внутрішньо семестровий контроль), складання заліку (підсумкова атестація).

Варіанти модульних контрольних робіт містять 10 запитань у тестовому вигляді. Кожна вірна відповідь оцінюється в 2 бали. Максимальна кількість балів за

виконаний варіант модульної контрольної роботи становить *20 балів*. Максимальна кількість балів, яку здобувач може отримати з лекційної частини, складає **40 балів**.

2.3.2 Методика проведення та оцінювання контрольного заходу для ЗМ-П1 і ЗМ-П2

Формою контролю практичних модулів ЗМ-П1 і ЗМ-П2 є усне опитування під час проведення практичних занять та захист практичних робіт. Практичні роботи ЗМ-П1 і ЗМ-П2 оцінюються максимальною кількістю балів за кожний по *30 балів*. Всього за практичні заняття ЗМ-П1 і ЗМ-П2 здобувач може отримати **60 балів**.

Допущеним до складання заліку є той здобувач, який виконав усі види робіт, передбачені програмою дисципліни, і набрав за модульною системою суму балів не менше 50 % (50 балів) від максимально можливої за практичну і теоретичну частини для кожної.

Загальна максимальна кількість балів з дисципліни «Оцінка техногенного навантаження на довкілля», яку здобувач може отримати, складає **100 балів**.

Здобувачі, які на перший день заліково-екзаменаційної сесії мають заборгованість з практичної частини дисципліни, не допускаються до підсумкового семестрового контролю до моменту ліквідації цієї заборгованості у встановленому в ОДЕКУ порядку. Ліквідація заборгованості з практичної частини курсу здійснюється за графіком, який складається викладачами дисципліни, затверджується її завідувачем та оприлюднюється для здобувачів в останній день семестру.

Варіанти тестових завдань залікової підсумкової роботи містять 20 запитань у тестовому вигляді. Кожна вірна відповідь оцінюється у 5 балів. Максимальна кількість балів за виконаний варіант залікової підсумкової роботи становить **100 балів**.

Результати складання заліку виставляються у вигляді кількісної оцінки (бал успішності) у заліково-екзаменаційну відомість встановленого зразка.

3 РЕКОМЕНДАЦІ ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧІВ

3.1. Модуль ЗМ-Л1 «Показники техногенного впливу на складові довкілля»

3.1.1. Повчання

Тема 1. Визначення поняття «техногенне навантаження», види техногенного впливу.

При вивченні теми звернути особливу увагу на такі питання: види техногенного впливу; поняття «екологічні показники»; групи екологічних показників.

Література [п. 1; 1].

Тема 2. Методи оцінки техногенного впливу на повітряний басейн.

При вивченні теми звернути увагу на такі питання: основні методи розрахунку індексу забруднення атмосфери, їх різновиди; оцінка впливу із застосуванням показника забруднення; особливості оцінки небезпеки підприємств.

Література [п. 1.1; 1].

Тема 3. Методи оцінки техногенного впливу на поверхневі води.

При вивченні теми звернути увагу на такі питання: основні групи методів оцінки, їх особливості; різновиди методів комплексної оцінки, можливості застосування; підходи до оцінки техногенного навантаження, показники, які застосовуються для оцінки.

Література [п. 1.2; 1].

Тема 4. Методи оцінки стану і якості ґрунтового покриву і геологічного середовища.

При вивченні теми звернути особливу увагу на такі питання: рівні природно-антропогенних порушень; показники (індикатори) якості і рівня хімічного забруднення ґрунтів; показники забруднення підземних вод; показники забруднення донних відкладів.

Література [п. 1.3.1; 1].

Тема 5. Методи оцінки техногенного навантаження на ґрунтовий покрив і геологічне середовище.

При вивченні теми звернути увагу на такі питання: оцінка із застосуванням окремих показників; критерії та групи оцінки техногенного навантаження на геологічне середовище; показники оцінки техногенного навантаження на геологічне середовище.

Література [п. 1.3.2; 1].

3.1.2. Питання для самоперевірки

1. Які існують види техногенного впливу на довкілля?
2. Що таке техногенез?
3. У чому полягає суть методу порівняння?
4. У чому полягає суть методу інтегральної оцінки?
5. При яких значеннях $I_{ЗА}$ якість повітряного басейну за вмістом окремої ЗР відповідає санітарно-гігієнічним вимогам України?
6. При яких значеннях I_5 атмосферне повітря вважається «чистим»?
7. За якою формулою розраховується показник забруднення повітряного басейну однією речовиною ($ПЗ$)?
8. За якою формулою розраховується показник $ГДЗ$?
9. Що таке $КНП$ у розрахунку на одне підприємство міста?

10. Які існують групи індикаторів оцінки рівня техногенного навантаження на повітряний басейн?
11. У чому суть графічної моделі якості поверхневих вод?
12. За якими показниками визначається *ІЗВ*?
13. За якими показниками визначається модифікований *ІЗВ*?
14. У чому полягає суть методики оцінки якості поверхневих вод за гідрохімічними показниками?
15. Які блоки показників включає методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями?
16. Які блоки показників включає методика ОДЕКУ для врахування ефекту сумарної дії речовин?
17. Які показники включають хімічний індекс Баха (*СІ*) та індекс якості води Американської санітарної служби (*NSF WQI*)?
18. Як визначається ефективність водоспоживання і водовідведення?
19. Як визначити рівень техногенного навантаження від об'єктів комунального господарства?
20. Які критерії виділення «зони екологічної норми»?
21. Які критерії виділення «зони екологічного ризику»?
22. Які критерії виділення «зони екологічної кризи»?
23. Які критерії виділення «зони екологічного лиха»?
24. Які основні групи показників (індикаторів) якості ґрунтів?
25. Які існують ступені градації забруднення ґрунтів нафтопродуктами?
26. Як визначається коефіцієнт концентрації (K_c)?
27. Як визначається коефіцієнт техногенного геохімічного навантаження (K_i)?
28. Як визначається сумарний показник забруднення ґрунтів (Z_c)?
29. Як визначається *КПЗ*?
30. Які основні категорії показників якості ґрунтів?
31. Які основні стадії техногенного забруднення підземних вод?
32. Як визначається показник схильності підземних вод до забруднення?
33. У чому полягає оцінка антропогенної трансформації (перетворення) ландшафтів?
34. У чому суть ресурсних критеріїв техногенного навантаження на геологічне середовище?
35. У чому суть геодинамічних критеріїв техногенного навантаження на геологічне середовище?
36. У чому суть геохімічних критеріїв техногенного навантаження на геологічне середовище?
37. У чому суть геофізичних критеріїв техногенного навантаження на геологічне середовище?

Питання для самоперевірки базових результатів знань

1. Які існують види техногенного впливу на довкілля?
2. Що таке техногенез?
3. У чому полягає суть методу порівняння?
4. У чому полягає суть методу інтегральної оцінки?
5. Які існують групи індикаторів оцінки рівня техногенного навантаження на повітряний басейн?
6. У чому суть графічної моделі якості поверхневих вод?
7. За якими показниками визначається *ІЗВ*?
8. У чому полягає суть методики оцінки якості поверхневих вод за гідрохімічними показниками?

9. Які блоки показників включає методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями?
10. Як визначається ефективність водоспоживання і водовідведення?
11. Як визначити рівень техногенного навантаження від об'єктів комунального господарства?
12. Які критерії виділення зон «екологічної норми», «екологічного ризику», «екологічної кризи», «екологічного лиха»?
13. Які основні групи показників (індикаторів) якості ґрунтів?
14. Як визначаються коефіцієнт концентрації (K_c) і коефіцієнт техногенного геохімічного навантаження (K_i)?
15. Як визначається *КПЗ*?
16. Які основні категорії показників якості ґрунтів?
17. Які основні стадії техногенного забруднення підземних вод?
18. У чому суть критеріїв техногенного навантаження на геологічне середовище (ресурсні, геодинамічні, геохімічні, геофізичні)?

3.2. Модуль ЗМ-Л2 «Комплексні показники оцінки техногенного навантаження на довкілля»

3.2.1. Повчання

Тема 1. Методи оцінки окремих видів навантаження.

При вивченні теми звернути особливу увагу на такі питання: групи показників оцінки техногенного навантаження; оцінка різних видів навантаження (транспортне, ландшафтне, порушення природного середовища та ін.).

Література [п. 2.1; 1].

Тема 2. Комплексні показники оцінки техногенного навантаження від виробничої діяльності.

При вивченні теми звернути увагу на такі питання: системи рейтингової оцінки; показники екологічної безпеки підприємств в регіоні.

Література [п. 2.2; 1].

Тема 3. Комплексні показники оцінки техногенного навантаження на регіон (територію).

При вивченні теми звернути увагу на такі питання: показники техногенного впливу на території (в т.ч. урбанізовані, геоекологічного стану) і ландшафтні райони; показники оцінки за наявності об'єктів критичної транспортної інфраструктури; показники медико-екологічної напруженості; кластерний аналіз; оцінка із застосуванням модулів навантаження на окремі складові довкілля.

Література [п. 2.2; 1].

3.2.2. Питання для самоперевірки

1. Які принципи оцінки транспортного навантаження на території?
2. Які існують показники стану довкілля за індикаторами поведінки з відходами?
3. Як розрахувати коефіцієнти природної захищеності ($K_{нз}$), абсолютної (K_a) і відносної (K_v) антропогенної напруженості земель?
4. Що таке «гранично допустиме техногенне навантаження»?
5. Що таке «індекс стійкості екосистеми»?
6. Яка формула розрахунку комплексного показника техногенного впливу на навколишнє середовище певної території?

7. Як визначається коефіцієнт техногенного навантаження на регіон з урахуванням наявності об'єктів критичної транспортної інфраструктури?
8. Як визначається комплексний показник для оцінки екологічної безпеки підприємств?
9. Як визначається інтегральний коефіцієнт впливу еколого-економічних факторів?
10. Як визначається показник забруднення атмосфери ($K_{атм}$)?
11. Яка формула визначення сумарного шумового навантаження?
12. Яка розраховується показник сумарного хімічного забруднення води?
13. Як визначається комплексний показник (показник «корисності») води?
14. Як визначається сумарний показник забруднення ґрунтів?
15. Як визначається комплексне антропогенне навантаження на довкілля?
16. Як визначається інтегральний бальний показник екологічного стану?
17. Як визначається інтегральний показник стану земельних ресурсів?
18. У чому полягає суть методики інтегральної оцінки геоecологічного стану територій?
19. За якою формулою визначається рейтинг медико-екологічної напруженості?
20. У чому суть кластерного аналізу техногенного навантаження?
21. Що таке «модуль техногенного навантаження»?
22. За якими показниками визначається модуль техногенного навантаження на повітряний басейн ($M_{ПБ}$)?
23. За якими показниками визначається модуль техногенного навантаження на водні об'єкти ($M_{ВО}$)?
24. За якими показниками визначається модуль техногенного навантаження на геологічне середовище ($M_{ГС}$)?
25. З якою метою розроблено програмний модуль «ТЕХНОГЕННЕ НАВАНТАЖЕННЯ»?

Питання для самоперевірки базових результатів знань

1. Які принципи оцінки транспортного навантаження на території?
2. Які існують показники стану довкілля за індикаторами поведження з відходами?
3. Що таке «гранично допустиме техногенне навантаження»?
4. Що таке «індекс стійкості екосистеми»?
5. Яка формула розрахунку комплексного показника техногенного впливу на навколишнє середовище певної території?
6. Як визначається коефіцієнт техногенного навантаження на регіон з урахуванням наявності об'єктів критичної транспортної інфраструктури?
7. Як визначається комплексний показник для оцінки екологічної безпеки підприємств?
8. Як визначається інтегральний коефіцієнт впливу еколого-економічних факторів?
9. Які складові комплексної оцінки техногенного навантаження на природні середовища урбанізованих територій?
10. Як визначається комплексне антропогенне навантаження на довкілля?
11. Як визначається інтегральний бальний показник екологічного стану?
12. Як визначається інтегральний показник стану земельних ресурсів?
13. У чому полягає суть методики інтегральної оцінки геоecологічного стану територій?
14. За якою формулою визначається рейтинг медико-екологічної напруженості?
15. У чому суть кластерного аналізу техногенного навантаження?
16. За якими показниками визначається модуль техногенного навантаження на повітряний басейн ($M_{ПБ}$), водні об'єкти ($M_{ВО}$), геологічне середовище ($M_{ГС}$)?

4 ПИТАННЯ ДО ЗАХОДІВ ПОТОЧНОГО, ПІДСУМКОВОГО ТА СЕМЕСТРОВОГО КОНТРОЛЮ

4.1 Питання до підсумкового контролю за результатами вивчення лекційного модулю

4.1.1 Тестові завдання до модульної контрольної роботи модуля ЗМ-Л1

1. Техногенний вплив на складові довкілля можна поділити на такі види:... [п. 1, 1, с. 7].
2. Соціально-економічні фактори та види діяльності, що посилюють або зменшують навантаження на довкілля – це:... [п. 1, 1, с. 7].
3. Пряме антропогенне навантаження на довкілля, що здійснюється через викиди та скиди забруднюючих речовин, використання природних ресурсів, характеризується через:... [п. 1, 1, с. 7].
4. Показники, які відносяться до поточного стану та тенденцій змін навколишнього середовища і включають також параметри якості основних складових довкілля, – це:... [п. 1, 1, с. 7].
5. Наслідки зміни довкілля для здоров'я населення, а також для природних екосистем і біологічного різноманіття, – це:... [п. 1, 1, с. 7].
6. Конкретні дії, що спрямовані на вирішення екологічних проблем, – це:... [п. 1, 1, с. 7].
7. Метод оцінки якості атмосферного повітря, що полягає у порівнянні визначеної або розрахованої величини будь-якого показника (параметра) з нормативним значенням, – це:... [п. 1.1, 1, с. 9].
8. Метод, заснований на порівнянні хімічних, фізичних і біологічних показників якості вод з відповідними нормативними характеристиками, – це метод:... [п. 1.2, 1, с. 18].
9. Уявлення про ступінь забруднення вод або якість, що виражається через певну систему показників або обмежену сукупність характеристик складу і властивостей води, що порівнюються з критеріями якості води або нормативами для даного виду водокористування (водоспоживання), – це:... [п. 1.2, 1, с. 19].
10. Метод оцінки якості вод, який базується на складанні моделі якості, яка є круговою діаграмою зі шкалами-радіусами, що відповідають певному гідрохімічному показнику, називається:... [п. 1.2, 1, с. 19].
11. За якою кількістю показників розраховується індекс забруднення води? [п. 1.2, 1, с. 19].
12. Оцінка якості вод за відповідними категоріями (екологічна оцінка) може бути:... [п. 1.2, 1, с. 20].
13. За якою кількістю показників розраховується показник хімічного забруднення? [п. 1.2, 1, с. 24].
14. Коефіцієнт оцінки ефективності водокористування містить такі складові:... [п. 1.2, 1, с. 31].
15. Показник ITN_{BO} характеризує техногенний вплив на водні об'єкти від:... [п. 1.2, 1, с. 31].
16. Виділяють такі рівні природно-антропогенних порушень:... [п. 1.3.1, 1, с. 34].
17. При санітарно-гігієнічному нормуванні якості ґрунтів враховуються такі показники шкідливості:... [п. 1.3.1, 1, с. 35].
18. Виділяють такі групи показників (індикаторів) якості ґрунтів:... [п. 1.3.1, 1, с. 37].
19. Коефіцієнт, який визначається як відношення вмісту елемента i -го виду в досліджуваному об'єкті до фонового значення, називається:... [п. 1.3.1, 1, с. 40].

20. Коефіцієнт, який визначається як відношення вмісту елемента i -го виду в досліджуваному об'єкті до $ГДК$, називається:... [п. 1.3.1, **1, с. 40**].
21. З урахуванням коефіцієнту техногенного геохімічного навантаження K_i можна розрахувати:... [п. 1.3.1, **1, с. 41**].
22. Сума вагових одиниць всіх видів відходів (твердих, рідких, газоподібних) промислових, сільськогосподарських і комунальних об'єктів за часовий проміжок (1 рік), віднесений до площі адміністративного району або області, в межах якої розташовані ці об'єкти, – це:... [п. 1.3.1, **1, с. 45**].
23. Ігео-класи використовуються для оцінки ступеня забруднення важкими металами:... [п. 1.3.1, **1, с. 50**].
24. Відповідно до положення щодо поверхні землі джерела техногенного впливу поділяються на:... [п. 1.3.2, **1, с. 55**].
25. Для виявлення закономірностей просторового поширення і характеру мінливості техногенних впливів на певній території використовуються такі показники:... [п. 1.3.2, **1, с. 55**].
26. Індикаторні критерії оцінки техногенного навантаження на геологічне середовище за характером оцінки поділяються на такі групи:... [п. 1.3.2, **1, с. 57**].
27. Коефіцієнт стійкості геологічного середовища змінюється в межах від:... [п. 1.3.2, **1, с. 63**].

4.1.2 Тестові завдання до модульної контрольної роботи модуля ЗМ-Л2

1. Показники транспортного навантаження враховують:... [п. 2.1, **1, с. 66**].
2. Рівень і спрямованість антропогенного впливу, ступінь стійкості ландшафтів на різні види антропогенного навантаження можна оцінювати як характеристику:... [п. 2.1, **1, с. 67**].
3. Збалансоване співвідношення різних видів діяльності та інтересів різних груп населення на території з урахуванням потенційних і реальних можливостей довкілля, що забезпечує сталий розвиток природи і суспільства, – це:... [п. 2.1, **1, с. 67**].
4. Коефіцієнти абсолютної та відносної напруженості еколого-господарського стану території дозволяють оцінити:... [п. 2.1, **1, с. 67**].
5. Величина максимального порушення природного середовища території в результаті вилучення природних ресурсів і забруднення середовища, що не виходить за межі екологічної техноємності території, – це:... [п. 2.1, **1, с. 69**].
6. При розрахунку показника $ГДТН$ застосовується:... [п. 2.1, **1, с. 69**].
7. Ступінь стійкості наземних екологічних систем до впливу антропогенних факторів – це:... [п. 2.1, **1, с. 70**].
8. Умовний рейтинг небезпеки впливу галузей виробництва розраховується з урахуванням:... [п. 2.2, **1, с. 71**].
9. Просторово розвинуті мережі залізничних колій, магістральних газопроводів, електромереж і автошляхів, мости – це:... [п. 2.2, **1, с. 75**].
10. Комплексний показник для оцінки екологічної безпеки підприємств містить такі складові:... [п. 2.2, **1, с. 76**].
11. Показник, який відображає умовну середню екологічну шкоду довкіллю від господарської діяльності підприємства, називається:... [п. 2.2, **1, с. 76**].
12. Оцінка стану основних засобів і рівня капітальних інвестицій, які значною мірою впливають на рівень екологічної безпеки підприємства, виконується із застосуванням:... [п. 2.2, **1, с. 76**].

13. Оцінка впливу екозбитковості, екоємності, питомої ваги екологічних витрат та частки утилізованих відходів в обсязі їх утворення на рівень екологічної безпеки підприємства виконується із застосуванням:... [п. 2.2, 1, с. 76].
14. Комплексне антропогенне навантаження на довкілля K_H включає такі складові:... [п. 2.2, 1, с. 81].
15. Інтегральний критерій, що характеризує ризик виникнення екологічно обумовленої патології у населення регіону, називається:... [п. 2.2, 1, с. 84 - 85].
16. Методи побудови кластерних моделей за способами обробки даних поділяються на такі типи:... [п. 2.2, 1, с. 85].
17. Результатом процедури, яка показує етапи об'єднання за певними характеристиками, є:... [п. 2.2, 1, с. 85].
18. Модуль техногенного навантаження на повітряний басейн визначається за:... [п. 2.2, 1, с. 87].
19. Модуль техногенного навантаження на водні об'єкти визначається за:... [п. 2.2, 1, с. 87].
20. Модуль техногенного навантаження на геологічне середовище визначається за:... [п. 2.2, 1, с. 87].

4.2. Питання для підсумкового контролю за результатами вивчення практичних модулів

4.2.1 Питання до практичних занять модуля ЗМ-П1

Тема 1. Розрахунок індексів забруднення атмосфери.

1. При яких значеннях $I_{ЗА}$ якість повітряного басейну за вмістом окремої забруднюючої речовини відповідає санітарно-гігієнічним вимогам України?
2. При яких значеннях I_5 атмосферне повітря вважається «чистим»?
3. Що таке «індекс небезпеки забруднення»?
4. Як визначається сумарний показник забруднення атмосферного повітря P ?
5. В чому полягає особливість розрахунку індекс якості повітря AQI ?

Література [1, 3].

Тема 2. Розрахунок коефіцієнту небезпеки підприємства.

1. Як розраховується $K_{НП}$?
2. Як визначається ступінь шкідливості забруднюючої речовини при розрахунку?
3. Що таке $K_{НП}$ у розрахунку на одне підприємство міста?
4. Які визначаються категорії небезпеки в залежності від значення $K_{НП}$?

Література [1, 3].

Тема 3. Оцінка ефективності водокористування.

1. У чому суть графічної моделі якості поверхневих вод?
2. За якими показниками визначається $I_{ЗВ}$ і модифікований $I_{ЗВ}$?
3. Які блоки показників включає методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями?
4. Як визначається $ПХЗ-10$?
5. Які показники включає метод оцінки техногенного впливу на басейн річки за ступенем використання її водних ресурсів?
6. У чому полягає особливість методики оцінки рівня техногенного навантаження від об'єктів комунального господарства?
7. Як визначається комплексний коефіцієнт оцінки ефективності водокористування?

Література [1, 3].

Тема 4. Оцінка рівня забруднення ґрунтів важкими металами.

1. Як визначаються коефіцієнт концентрації і коефіцієнт техногенного геохімічного навантаження?
2. Які виділяються категорії забруднення ґрунтів за значенням сумарного показника забруднення Z_c ?
3. Як виконується оцінки небезпеки забруднення ґрунтів за значенням $KПЗ$?
4. Що таке індекс забруднення ґрунтів?
5. У чому особливості визначення показника схильності до забруднення підземних вод?
6. У яких межах змінюється коефіцієнт стійкості геологічного середовища?
7. Як визначаються коефіцієнти розподілу площинного $K_{рлн}$ і лінійного $K_{рлн}$ техногенного навантаження? Як вони ранжуються?

Література [1, 3].

4.2.2 Питання до практичних занять модуля ЗМ-П2

Тема 1. Оцінка транспортного навантаження.

1. Які принципи оцінки транспортного навантаження на території?
2. Як визначається показник T_i ?
3. Як визначається коефіцієнт відносної протяжності автошляхів d ?
4. Чи можна використовувати для оцінки інтенсивність руху автомобільного транспорту?

Література [1, 3].

Тема 2. Розрахунок комплексного показника техногенного впливу на навколишнє середовище певної території.

1. Як визначається умовний рейтинг небезпеки впливу галузі виробництва? Як класифікуються галузі виробництва за даним показником?
2. Які складові входять до формули розрахунку комплексного показника техногенного впливу на навколишнє середовище певної території?
3. Які існують градації екологічних районів?

Література [1, 3].

Тема 3. Оцінка техногенного навантаження на довкілля.

1. Як визначається питома щільність ОКТИ?
2. Як визначається коефіцієнт техногенного навантаження з урахуванням наявності ОКТИ?
3. Які коефіцієнти входять до складу розрахункової формули комплексного показника оцінки екологічної безпеки підприємств?
4. Як визначається рейтинг медико-екологічної напруженості території?
5. Які принципи розрахунку модулів навантаження на окремі складові довкілля?

Література [1, 3].

4.3 Питання для семестрового контролю за результатами вивчення дисципліни

1. Техногенний вплив на складові довкілля можна поділити на такі види:... [п. 1, 1, с. 7].
2. Соціально-економічні фактори та види діяльності, що посилюють або зменшують навантаження на довкілля – це:... [п. 1, 1, с. 7].

3. Пряме антропогенне навантаження на довкілля, що здійснюється через викиди та скиди забруднюючих речовин, використання природних ресурсів, характеризується через:... [п. 1, 1, с. 7].
4. Показники, які відносяться до поточного стану та тенденцій змін навколишнього середовища і включають також параметри якості основних складових довкілля, – це:... [п. 1, 1, с. 7].
5. Наслідки зміни довкілля для здоров'я населення, а також для природних екосистем і біологічного різноманіття, – це:... [п. 1, 1, с. 7].
6. Конкретні дії, що спрямовані на вирішення екологічних проблем, – це:... [п. 1, 1, с. 7].
7. Метод оцінки якості атмосферного повітря, що полягає у порівнянні визначеної або розрахованої величини будь-якого показника (параметра) з нормативним значенням, – це:... [п. 1.1, 1, с. 9].
8. Метод, заснований на порівнянні хімічних, фізичних і біологічних показників якості вод з відповідними нормативними характеристиками, – це метод:... [п. 1.2, 1, с. 18].
9. Уявлення про ступінь забруднення вод або якість, що виражається через певну систему показників або обмежену сукупність характеристик складу і властивостей води, що порівнюються з критеріями якості води або нормативами для даного виду водокористування (водоспоживання), – це:... [п. 1.2, 1, с. 19].
10. Метод оцінки якості вод, який базується на складанні моделі якості, яка є круговою діаграмою зі шкалами-радіусами, що відповідають певному гідрохімічному показнику, називається:... [п. 1.2, 1, с. 19].
11. За якою кількістю показників розраховується індекс забруднення води? [п. 1.2, 1, с. 19].
12. Оцінка якості вод за відповідними категоріями (екологічна оцінка) може бути:... [п. 1.2, 1, с. 20].
13. За якою кількістю показників розраховується показник хімічного забруднення? [п. 1.2, 1, с. 24].
14. Коефіцієнт оцінки ефективності водокористування містить такі складові:... [п. 1.2, 1, с. 31].
15. Показник ITN_{BO} характеризує техногенний вплив на водні об'єкти від:... [п. 1.2, 1, с. 31].
16. Виділяють такі рівні природно-антропогенних порушень:... [п. 1.3.1, 1, с. 34].
17. При санітарно-гігієнічному нормуванні якості ґрунтів враховуються такі показники шкідливості:... [п. 1.3.1, 1, с. 35].
18. Виділяють такі групи показників (індикаторів) якості ґрунтів:... [п. 1.3.1, 1, с. 37].
19. Коефіцієнт, який визначається як відношення вмісту елемента i -го виду в досліджуваному об'єкті до фонового значення, називається:... [п. 1.3.1, 1, с. 40].
20. Коефіцієнт, який визначається як відношення вмісту елемента i -го виду в досліджуваному об'єкті до $ГДК$, називається:... [п. 1.3.1, 1, с. 40].
21. З урахуванням коефіцієнту техногенного геохімічного навантаження K_i можна розрахувати:... [п. 1.3.1, 1, с. 41].
22. Сума вагових одиниць всіх видів відходів (твердих, рідких, газоподібних) промислових, сільськогосподарських і комунальних об'єктів за часовий проміжок (1 рік), віднесений до площі адміністративного району або області, в межах якої розташовані ці об'єкти, – це:... [п. 1.3.1, 1, с. 45].
23. Ігео-класи використовуються для оцінки ступеня забруднення важкими металами:... [п. 1.3.1, 1, с. 50].
24. Відповідно до положення щодо поверхні землі джерела техногенного впливу поділяються на:... [п. 1.3.2, 1, с. 55].

25. Для виявлення закономірностей просторового поширення і характеру мінливості техногенних впливів на певній території використовуються такі показники:... [п. 1.3.2, **1, с. 55**].
26. Індикаторні критерії оцінки техногенного навантаження на геологічне середовище за характером оцінки поділяються на такі групи:... [п. 1.3.2, **1, с. 57**].
27. Коефіцієнт стійкості геологічного середовища змінюється в межах від:... [п. 1.3.2, **1, с. 63**].
28. Показники транспортного навантаження враховують:... [п. 2.1, **1, с. 66**].
29. Рівень і спрямованість антропогенного впливу, ступінь стійкості ландшафтів на різні види антропогенного навантаження можна оцінювати як характеристику:... [п. 2.1, **1, с. 67**].
30. Збалансоване співвідношення різних видів діяльності та інтересів різних груп населення на території з урахуванням потенційних і реальних можливостей довкілля, що забезпечує сталий розвиток природи і суспільства, – це:... [п. 2.1, **1, с. 67**].
31. Коефіцієнти абсолютної та відносної напруженості еколого-господарського стану території дозволяють оцінити:... [п. 2.1, **1, с. 67**].
32. Величина максимального порушення природного середовища території в результаті вилучення природних ресурсів і забруднення середовища, що не виходить за межі екологічної техноємності території, – це:... [п. 2.1, **1, с. 69**].
33. При розрахунку показника *ГДТН* застосовується:... [п. 2.1, **1, с. 69**].
34. Ступінь стійкості наземних екологічних систем до впливу антропогенних факторів – це:... [п. 2.1, **1, с. 70**].
35. Умовний рейтинг небезпеки впливу галузей виробництва розраховується з урахуванням:... [п. 2.2, **1, с. 71**].
36. Просторово розвинуті мережі залізничних колій, магістральних газопроводів, електромереж і автошляхів, мости – це:... [п. 2.2, **1, с. 75**].
37. Комплексний показник для оцінки екологічної безпеки підприємств містить такі складові:... [п. 2.2, **1, с. 76**].
38. Показник, який відображає умовну середню екологічну шкоду довкіллю від господарської діяльності підприємства, називається:... [п. 2.2, **1, с. 76**].
39. Оцінка стану основних засобів і рівня капітальних інвестицій, які значною мірою впливають на рівень екологічної безпеки підприємства, виконується із застосуванням:... [п. 2.2, **1, с. 76**].
40. Оцінка впливу екозбитковості, екоємності, питомої ваги екологічних витрат та частки утилізованих відходів в обсязі їх утворення на рівень екологічної безпеки підприємства виконується із застосуванням:... [п. 2.2, **1, с. 76**].
41. Комплексне антропогенне навантаження на довкілля K_H включає такі складові:... [п. 2.2, **1, с. 81**].
42. Інтегральний критерій, що характеризує ризик виникнення екологічно обумовленої патології у населення регіону, називається:... [п. 2.2, **1, с. 84 - 85**].
43. Методи побудови кластерних моделей за способами обробки даних поділяються на такі типи:... [п. 2.2, **1, с. 85**].
44. Результатом процедури, яка показує етапи об'єднання за певними характеристиками, є:... [п. 2.2, **1, с. 85**].
45. Модуль техногенного навантаження на повітряний басейн визначається за:... [п. 2.2, **1, с. 87**].
46. Модуль техногенного навантаження на водні об'єкти визначається за:... [п. 2.2, **1, с. 87**].
47. Модуль техногенного навантаження на геологічне середовище визначається за:... [п. 2.2, **1, с. 87**].

5 ВІДОМОСТІ ЩОДО НАВЧАЛЬНОЇ ПРАКТИКИ

Навчальну практику аспіранти проходять у 2, 3 і 4 семестрах протягом 60, 60 і 30 годин відповідно. Навчальна практика розподіляється на наукову та викладацьку складові.

Метою практики є набуття аспірантами знань і навичок проведення навчальних занять та самостійного наукового дослідження при роботі у складі наукових колективів (груп).

Після проходження практики аспірант має засвоїти базові знання, він повинен:

Знати:

- методологічні основи наукових досліджень;
- правила та етапи виконання науково-дослідних робіт;
- правила оформлення розділів наукових звітів,
- правила складання бібліографічних посилань;
- форми оприлюднення результатів наукових досліджень;
- нормативні документи, що стосуються освітнього процесу;
- інноваційні підходи до викладання у вищій школі.

Вміти:

- обґрунтовувати актуальність теми, обирати сучасні методи дослідження;
- результативно працювати в складі колективів (груп), співпрацювати з іншими дослідниками, щоб координувати дії та результати;
- визначити, отримати та опрацювати дані для вирішення особистого завдання в межах дослідження та нести відповідальність за вчасне, якісне та ефективне виконання розділу робіт;
- формулювати висновки з особистого наукового дослідження;
- оформляти розділ наукового звіту з викладенням результатів особистого наукового дослідження;
- оприлюднювати результати досліджень на наукових конференціях;
- організовувати лекційні та практичні заняття;
- викладати навчальні матеріали зрозуміло для здобувачів вищої освіти.

6 ЛІТЕРАТУРА ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

6.1 Модуль ЗМ-Л1, ЗМ-П1

Основна

1. Чугай А.В., Сафранов Т.А. Методи оцінки техногенного впливу на довкілля. Одеса: Букаєв Вадим Вікторович, 2021. 118 с.
2. Сафранов Т.А., Адаменко Я.О., Приходько В.Ю., Шаніна Т.П., Чугай А.В., Колісник А.В. Системний аналіз якості навколишнього середовища. Підручник. Одеса: Екологія, 2015. 244 с.
3. Чугай А.В. Збірник методичних вказівок для виконання практичних робіт з дисципліни «Оцінка техногенного навантаження на довкілля» для здобувачів ступеня «доктор філософії» зі спеціальності 101 «Екологія», ОНП «Екологічні аспекти природокористування» (галузь знань 10 – Природничі науки). Одеса: ОДЕКУ, 2021. 38 с.

Додаткова

4. Порядок здійснення державного моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря. Електронний ресурс: URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/827-2019-%D0%BF> (дата звернення: 20.03.2020).
5. Безуглая Э.Ю. Мониторинг состояния загрязнения атмосферы в городах. Ленинград: Гидрометеиздат, 1986. 116 с.
6. Какарека С.В. Оценка суммарного загрязнения атмосферного воздуха. *Институт Природопользования НАН Беларуси*. 2012. С. 14 – 20.
7. Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць (від забруднення хімічними та біологічними речовинами). Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 9 липня 1997 р. № 201. Електронний ресурс: URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0201282-97> (дата звернення: 21.11.2016).
8. Сніжко С.І. Оцінка та прогнозування якості природних вод. Київ: Ніка-Центр, 2001. 262 с.
9. Игошин Н.И. Проблемы восстановления малых рек и водоёмов. Гидроэкологические аспекты: Учебное пособие. Харьков: Бурун Книга, 2009. 240 с.
10. Романенко В.Д., Жукинський В.М., Оксіюк О.П., Яцик А.В., Чернявська А.П. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями. Київ: Символ-Т, 1998. 28 с.
11. Юрасов С.М., Сафранов Т.А., Чугай А.В. Оцінка якості природних вод: навчальний посібник. Одеса: Екологія, 2012. 168 с.
12. Чорний С.Г. Оцінка якості ґрунтів. Навчальний посібник. Миколаїв: МНАУ, 2018. 233 с.

6.2 Модуль ЗМ-Л1, ЗМ-П2

Основна

1. Чугай А.В., Сафранов Т.А. Методи оцінки техногенного впливу на довкілля. Одеса: Букаєв Вадим Вікторович, 2021. 118 с.
2. Сафранов Т.А., Адаменко Я.О., Приходько В.Ю., Шаніна Т.П., Чугай А.В., Колісник А.В. Системний аналіз якості навколишнього середовища. Підручник. Одеса: Екологія, 2015. 244 с.
3. Чугай А.В. Збірник методичних вказівок для виконання практичних робіт з дисципліни «Оцінка техногенного навантаження на довкілля» для здобувачів ступеня

«доктор філософії» зі спеціальності 101 «Екологія», ОНП «Екологічні аспекти природокористування» (галузь знань 10 – Природничі науки). Одеса: ОДЕКУ, 2021. 38 с.

Додаткова

4. Оцінка техногенного впливу на геологічне середовище: підручник / За ред. Сафранова Т.А. Одеса: Екологія, 2012. 272 с.
5. Классификация грунтов дноуглубления Азово-Черноморского бассейна по степени их загрязненности (в пределах Украины). Одесса: ЧЦД, 1991. 17 с.
6. Гамм Т.А., Калие А.Ж. Дифференциация территории по экологическим показателям техногенной нагрузки. *Вестник ОГУ*. 2004. № 9. С. 98 – 101.
7. Іванюта С.П. Наукові основи оцінки ризиків і загроз екологічній безпеці регіонів України: дис. на здобуття наукового ступеня д-ра т. наук: 21.06.01 / НТУ України «Київський політехнічний інститут». Київ. 2017. 323 с.
8. Радевич Т.В., Ночовна Ю.О., Самбурська Н.І. Моделювання інтегрального показника загального рівня екологічної безпеки підприємства. *Економічний аналіз*. 2017. Т. 27. № 2. С. 182 – 191.
9. Адаменко О.М., Рудько Г.І. Екологічна геологія. Київ: Манускрипт, 1998. 348 с.
10. Чугай А.В. Науково-методологічні засади комплексної оцінки техногенного навантаження на поліфункціональні території (на прикладі Північно-Західного Причорномор'я): дис. на здобуття наукового ступеня д-ра т. наук: 21.06.01 / Київський національний університет будівництва і архітектури. Київ. 2020. 368 с.