Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний педагогічний університет
імені Володимира Гнатюка

Кафедра геоекології та гідрології

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Завідувач кафедри
_____ Ігор КУЗИК
Протокол №1 від 1 вересня 2026 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ЯКОСТІ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Рівень вищої освіти другий (магістерський)

Галузь знань Е Природничі науки, математика та статистика
(шифр і назва галузі знань)

Спеціальність Е4 Науки про Землю
(код і найменування спеціальності)

Освітня програма Науки про Землю
(найменування освітньої програми)

2026 – 2027 навчальний рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Системний аналіз якості навколишнього середовища» для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти освітньої програми «Науки про Землю» спеціальності Е4 Науки про Землю галузі знань Е Природничі науки, математика та статистика.

Розробник:
Ірина БАРНА – кандидат географічних наук, доцент кафедри геоекології та гідрології Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка.

1. Опис навчальної дисципліни

1	Освітня програма	Науки про Землю
2	Спеціальність	Е4 Науки про Землю
3	Галузь знань	Е Природничі науки, математика та статистика
4	Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
5	Форма навчання	Денна
6	Статус дисципліни	Обов'язкова
7	Мова навчання	Українська
8	Курс	1
9	Семестр	2
10	Обсяг дисципліни в кредитах	5
11	Загальна кількість годин	150
12	Кількість змістовних модулів	4
13	Аудиторні заняття (год.)	Денна форма – 60
14	Лекції (год.)	Денна форма – 32
15	Практичні заняття (год.)	Денна форма – 28
16	Самостійна робота (год.)	Денна форма – 90
17	Вид ІНДЗ	Міні-проєкт
18	Форма підсумкового контролю	Екзамен

Частка годин аудиторних занять становить: для денної форми навчання – 40 % до 60 %

2. Мета навчальної дисципліни

Метою навчальної дисципліни «Системний аналіз якості навколишнього середовища» є формування у здобувачів вищої освіти комплексного екологічного мислення глибоких теоретичних знань та практичних навичок застосування методології системного аналізу для критичного оцінювання, моделювання, прогнозування та управління складом станом складних природно-антропогенних систем.

3. Компетентності та програмні результати навчання.

Вивчення дисципліни передбачає формування у здобувачів таких компетентностей:

ІК. Здатність розв'язувати складні наукові задачі та практичні проблеми, включно з прийняттям рішень щодо відбору даних та вибору методів досліджень при вивченні геосфер (відповідно до спеціалізації) у різних просторово-часових масштабах із використанням комплексу міждисциплінарних даних та в умовах недостатності інформації, невизначеності умов та вимог.

К02. Вміння виявляти, ставити, вирішувати проблеми.

К09. Знання сучасних засад природокористування, взаємодії природи і суспільства із застосуванням раціонального використання природних ресурсів, екологічних аспектів та основ природоохоронного законодавства.

К11. Володіння сучасними методами досліджень, які використовуються у виробничих та науково-дослідницьких організаціях при вивченні Землі, її геосфер та їхніх компонентів.

К12. Здатність застосовувати знання і необхідні практичні навички з планування, організації, мотивування, контролю та регулювання діяльності профільних підприємств і установ.

К13. 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.

Вивчення навчальної дисципліни забезпечує досягнення здобувачами освіти таких програмних результатів навчання:

ПР02. Застосовувати свої знання для визначення і вирішення проблемних питань і прийняття обґрунтованих рішень в науках про Землю.

ПР07. Знати сучасні методи дослідження Землі та її геосфер і вміти їх застосовувати у виробничій та науково-дослідницькій діяльності.

ПР08. Знати принципи управління підприємствами сфери природокористування, їхньої організації, виробничої та організаційної структури управління.

ПР10. Вирішувати практичні задачі наук про Землю (за спеціалізацією) з використанням теорій, принципів та методів різних спеціальностей з галузі природничих наук.

ПР13. Оцінювати еколого-економічний вплив на довкілля при впровадженні інженерних заходів та проектувати природоохоронні заходи.

4. Передумови для вивчення навчальної дисципліни.

Навчальні дисципліни «Методика наукових досліджень», «Землелогія», «Філософія науки» та **«**Цифрові технології в освіті та науці: тренінг-курс» є *пререквізитами* до освітнього компоненту «Системний аналіз якості навколишнього середовища».

5.Програма навчальної дисципліни

5.1. Зміст навчальної дисципліни

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. ЗАСАДИ ЗАГАЛЬНОЇ ТЕОРІЇ СИСТЕМ

Тема 1. Засади загальної теорії систем

1. Місце та роль системної методології у пізнанні природи та суспільства. 2. Класифікація систем. 4. Властивості систем. Основні завдання та принципи теорії систем і системного аналізу.

Тема 2. Основні етапи та методи системного аналізу

1. Принципова послідовність етапів системного аналізу. 2. Метод побудови дерева цілей. Формування критеріїв. Визначення наявних ресурсів для досягнення цілей. 3. Генерування альтернатив та сценаріїв. 4. Методи аналізу і синтезу систем.

Тема 3. Методи моделювання систем

1. Кількісні та якісні методи описування систем. Описування систем за допомогою моделі «чорного ящика». 2. Єдність аналізу та синтезу систем. Декомпозиція та агрегування. 3. Методи системного аналізу, що найчастіше використовуються в економічних дослідженнях. 4. Загальні поняття про моделі та моделювання систем.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ ПРИ ДОСЛІДЖЕННІ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИХ СИСТЕМ

Тема 4. Системна методологія дослідження соціально-економічних об’єктів та процесів

1. Головні особливості соціально-економічних систем. 2. Основні напрями і галузі використання системного аналізу в економіці та управлінні. 3. Системне уявлення соціально-економічних процесів. 4. Інтегрованість у моделюванні соціально-економічних процесів як невід’ємна його складова на макро- та мікрорівнях.

Тема 5. Системний аналіз організацій

1. Системне уявлення фірми. Модель організації як відкритої системи. 2. Аналіз входів, виходів, зовнішнього середовища. Системний аналіз організацій. Аналіз зовнішнього та внутрішнього середовищ системи. 3. Різноманітність та структура цілей організації. Цілі підрозділів. 4. Організаційні функції. Застосування системного підходу до завдань управління організаціями.

Тема 6. Застосування системного підходу в управлінні

1. Загальні принципи управління економічними системами. Функції управління. 2. Процеси прийняття рішень. 3. Прийняття рішень у складних соціально-економічних системах за умов невизначеності, динаміки і конфліктності. Обґрунтування та методи оптимізації рішень на основі системного підходу.

Тема 7. Інформаційне забезпечення системного аналізу

1. Інформаційні аспекти дослідження систем. Інформаційне забезпечення та його складові при проведенні системних досліджень явищ. 2. Інформаційна підтримка процесів вимірювання, накопичення, оброблення, аналізу, інтерпретації, підготовки та передання інформації для підготовки управлінських рішень. 3.Комп'ютерне моделювання та проектування систем. Інтелектуальний аналіз даних.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3. МЕТОДИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Тема 8. Методологія і методика захисту об'єктів довкілля

1. Методологія і методика захисту об'єктів навколишнього середовища: вітчизняний та світовий досвід. 2. Екологічна стандартизація. 3. Сертифікація та ліцензування у сфері охорони довкілля.

Тема 9. Автоматизовані системи контролю за станом і якістю складових довкілля

1. Автоматизовані системи контролю за станом і якістю атмосферного повітря. 2 Автоматизовані системи контролю за станом і якістю водних об'єктів.

Тема 10. Інженерно-екологічні методи та технології охорони складових довкілля

1. Інженерно-екологічні методи та технології охорони атмосферного повітря, водних об'єктів, ґрунтового покриву, геологічного середовища, біоценозів та ландшафтів. 2. Екологічне проектування та застосування природоохоронних технологій. 3. Норми, методи контролю та ефективності природоохоронних технологій при захисті атмосферного повітря, водних об'єктів, ґрунтового покриву, геологічного середовища, біоценозів та ландшафтів.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 4. ЕКОЛОГІЗАЦІЯ АНТРОПОГЕННОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Тема 11. Шляхи подолання деструктивного впливу антропогенної діяльності

1. Зменшення інтегрального деструктивного впливу виробничої сфери на довкілля. 2. Екологічне вдосконалення зв'язків «виробництво – споживання», а також сфери споживання виробів і послуг. 3. Вдосконалення системи екологічного управління. Трансформація складових управлінського процесу (суб'єктів, об'єктів, функцій тощо) з метою збереження довкілля.

Тема 12. Організація екологічно орієнтованих форм рекреації та об'єктів природно-заповідного фонду

1. Принципи організації екологічно орієнтованих форм рекреації та оздоровлення. 2. Принципи створення і організації нових об'єктів природно-заповідного фонду та розширення екологічної мережі. 3. Особливості використання рекреаційних можливостей об'єктів природно-заповідного фонду. 4. Шляхи підвищення екологічної усвідомленості рекреантів.

Тема 13. Екологічна освіта для сталого розвитку

1. Формування ноосферно-світоглядних позицій, нової біоцентричної філософії життя, взаємовідносин між людиною й природою. 2. Впровадження принципів безперервної екологічної освіти в інтересах сталого розвитку в навчальні програми, програми післядипломної освіти та підвищення кваліфікації.

5.2.Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин			
	усього	у тому числі		
		лекції	практичні заняття	самостійна робота
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. ЗАСАДИ ЗАГАЛЬНОЇ ТЕОРІЇ СИСТЕМ				
Тема 1. Засади загальної теорії систем	11	2	2	7
Тема 2. Основні етапи та методи системного аналізу	13	4	2	7
Тема 3. Методи моделювання систем	11	2	2	7
Разом за змістовим модулем 1	**35**	**8**	**6**	**21**
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ ПРИ ДОСЛІДЖЕННІ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИХ СИСТЕМ				
Тема 4. Системна методологія дослідження соціально-економічних об'єктів та процесів.	13	4	2	7
Тема 5. Системний аналіз організацій.	11	2	2	7
Тема 6. Застосування системного підходу в управлінні.	11	2	2	7
Тема 7. Інформаційне забезпечення системного аналізу.	10	2	2	6
Разом за змістовим модулем 2	**45**	**10**	**8**	**27**
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3. МЕТОДИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА				
Тема 8. Методологія і методика захисту об'єктів довкілля	15	4	4	7
Тема 9. Автоматизовані системи контролю за станом і якістю складових довкілля	11	2	2	7
Тема 10. Інженерно-екологічні методи та	11	2	2	7

технології охорони складових довкілля				
Разом за змістовим модулем 3	**37**	**8**	**8**	**21**
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 4. ЕКОЛОГІЗАЦІЯ АНТРОПОГЕННОЇ ДІЯЛЬНОСТІ				
Тема 11. Шляхи подолання деструктивного впливу антропогенної діяльності	11	2	2	7
Тема 12. Організація екологічно орієнтованих форм рекреації та об'єктів природно-заповідного фонду	11	2	2	7
Тема 13. Екологічна освіта для сталого розвитку	11	2	2	7
Разом за змістовим модулем 4	**33**	**6**	**6**	**21**
Всього годин	**150**	**32**	**28**	**90**

5.3. Теми лекцій

№ з/п	№ теми	Назва теми	Кількість годин
1	1	Засади загальної теорії систем	2
2	2	Основні етапи системного аналізу	4
3	3	Методи моделювання систем	2
4	4	Системна методологія дослідження соціально-економічних об'єктів та процесів	4
5	5	Системний аналіз організацій	2
6	6	Застосування системного підходу в управлінні	2
7	7	Інформаційне забезпечення системного аналізу	2
8	8	Методологія і методика захисту об'єктів довкілля	4
9	9	Автоматизовані системи контролю за станом і якістю складових довкілля	2
10	10	Інженерно-екологічні методи та технології охорони складових довкілля	2
11	11	Шляхи подолання деструктивного впливу антропогенної діяльності	2
12	12	Організація екологічно орієнтованих форм рекреації та об'єктів природно-заповідного фонду.	2
13	13	Екологічна освіта для сталого розвитку	2
		Всього годин	**32**

5.4. Теми практичних занять

№ з/п	№ теми	Назва теми	Кількість годин
1	1	Засади загальної теорії систем	2
2	2	Основні етапи системного аналізу	2
3	3	Методи моделювання систем	2
4	4	Системна методологія дослідження соціально-економічних об'єктів та процесів	2
5	5	Системний аналіз організацій	2

6	6	Застосування системного підходу в управлінні	2
7	7	Інформаційне забезпечення системного аналізу	2
8	8	Методологія і методика захисту об’єктів довкілля	4
9	9	Автоматизовані системи контролю за станом і якістю складових довкілля	2
10	10	Інженерно-екологічні методи та технології охорони складових довкілля	2
11	11	Шляхи подолання деструктивного впливу антропогенної діяльності	2
12	12	Організація екологічно орієнтованих форм рекреації та об’єктів природно-заповідного фонду.	2
13	13	Екологічна освіта для сталого розвитку	2
		Всього годин	**28**

5.5. Самостійна робота

№ з/п	№ теми	Назва теми	Кількість годин
1	1	Засади загальної теорії систем	7
2	2	Основні етапи системного аналізу	7
3	3	Методи моделювання систем	7
4	4	Системна методологія дослідження соціально-економічних об’єктів та процесів	7
5	5	Системний аналіз організацій	7
6	6	Застосування системного підходу в управлінні	7
7	7	Інформаційне забезпечення системного аналізу	6
8	8	Методологія і методика захисту об’єктів довкілля	7
9	9	Автоматизовані системи контролю за станом і якістю складових довкілля	7
10	10	Інженерно-екологічні методи та технології охорони складових довкілля	7
11	11	Шляхи подолання деструктивного впливу антропогенної діяльності	7
12	12	Організація екологічно орієнтованих форм рекреації та об’єктів природно-заповідного фонду.	7
13	13	Екологічна освіта для сталого розвитку	7
		Всього годин	**90**

Самостійна (позааудиторна) робота включає опрацювання лекційного матеріалу; пошук додаткової інформації та аналіз літературних джерел, які висвітлюють теми для самостійного опрацювання; систематизацію вивченого матеріалу, презентацію виконаних завдань самостійної роботи.

5.6. Орієнтовна тематика індивідуальних завдань

№ з/п	Назва теми
1	Застосування системного аналізу під час реалізації дослідження за темою кваліфікаційної роботи
2	Принципи та закономірності дослідження й моделювання систем.
3	Поняття й кратка характеристика моделей.
4	Класифікація моделей и методів моделювання.
5	Загальна структура моделювання процесів у навколишньому середовищі.
6	Основні етапи системного аналізу якості довкілля.
7	Постановка завдання системного аналізу.
8	Моделювання і аналіз якості середовища.
9	Оцінка варіантів можливих рішень.
10	Методологія побудови складних систем.
11	Структурне розбиття і моделювання системи.
12	Змінні, що характеризують систему і управління системою.
13	Прогнозування умов функціонування системи в майбутньому.
14	Методологія постановки завдання системного аналізу.
15	Якісне формулювання проблеми.
16	Формування уявлень щодо структури проблеми і моделі системи.
17	Визначення змінних системи.
18	Перерахування можливих варіантів рішення.
19	Оцінка майбутніх умов.
20	Методологія оцінки результатів рішення.
21	Визначення міри для кожного показника стану об'єкта.
22	Об'єднання всіх показників в єдине уявлення або функцію.
23	Моделі. Види моделей.
24	Матеріальні моделі.
25	Класифікація видів моделювання систем.
26	Можливість застосування обчислювальної техніки в системному аналізі.
27	Матеріальний баланс. Принципи матеріального балансу.
28	Побудова балансових моделей.
29	«Чорний ящик». Загальні принципи. Побудова статичних моделей.
30	Метод «мозкового штурму».
31	Експертні методи системного аналізу.
32	Умови використання експертних методів.
33	Основні проблеми теорії і практики експертних оцінок.
34	Основні стадії експертного методу.
35	Підбір експертів.
36	Теорія множин. Основні поняття.

37	Операції над множинами. Впорядкована множина.
38	Аналіз і синтез систем.
39	Структура системного аналізу.
40	Основи теоретико-множинного опису та аналізу систем.
41	Побудова дерева подій та кількісний аналіз дерева подій.
42	Побудова дерева наслідків і кількісний аналіз дерева наслідків.
43	Аналіз та моделювання за допомогою діаграм причинно-наслідкових зв'язків типу «граф».
44	Збір інформації про системи.

Пропоновані теми індивідуальних завдань у форматі мініпроєкту (обсягом до 5 стор.) мають прикладний характер завдяки їх адаптації (реальної чи змодельованої) до дослідження за темою кваліфікаційної роботи. Найзмістовніші ІНДЗ за рекомендацією викладача можуть бути опубліковані у вигляді статті в «Магістерському науковому віснику ТНПУ ім. В. Гнатюка» (http://dspace.tnpu.edu.ua/handle/123456789/9767). Там само можна ознайомитися з ІНДЗ здобувачів вищої освіти, що вже опубліковані у форматі статей.

Структура ІНДЗ:

1. Обґрунтування актуальності та доцільності обраної теми (одна із 44 запропонованих). *Наприклад, обравши тему 30 «Метод „мозкового штурму“», потрібно обґрунтувати актуальність і доцільність застосування цього методу у процесі виконання кваліфікаційної роботи.*

2. Демонстрація можливості застосування обраного методу на конкретному прикладі. *Наприклад, описати, з якою метою ви застосуєте метод „мозкового штурму“, на якому етапі дослідження, а також вказати переваги його використання під час написання кваліфікаційної роботи.*

3. Розробка інфографіки, ментальної карти (карти розуму) тощо за результатами виконання пунктів 1 і 2.

4. Загальні висновки.

6. Форми та методи навчання

Вивчення навчальної дисципліни «Системний аналіз якості навколишнього середовища» здійснюється із застосуванням форм та методів навчання, спрямованих на активізацію навчально-пізнавальної діяльності здобувачів вищої освіти, формування загальних та спеціальних, а також дослідницької компетентностей. Основними **формами навчання** є: інтерактивні та проблемні лекції, практичні заняття, індивідуальні та групові консультації, самостійна робота здобувачів вищої освіти, дистанційне навчання із застосуванням електронної платформи Moodle, а також виконання та захист ІНДЗ у форматі мініпроєкту.

Використовуються такі **методів навчання**: *словесні:* пояснення, бесіда, дискусія, інструктаж; *наочні:* демонстрація схем, картосхем, функціоналу цифрових платформ та сервісів, ілюстрація, використання мультимедійних презентацій та навчальних відеоматеріалів; *практичні:* виконання практичних робіт, виконання завдань з обробки та візуалізації наукових даних; *проблемно-пошукові та інтерактивні:* проблемний виклад, мозковий штурм, робота в малих групах, кейс-метод; *інформаційно-комунікаційні та проєктні:* метод проєктів, використання хмарних сервісів, штучного інтелекту, онлайн-інструментів для організації освітнього та наукового процесів.

Опираючись на специфіку вивчення дисципліни, а також обрані форми та методи навчання безпосередньо сприяють формуванню «м'яких навичок» (soft skills) здобувачів вищої освіти:

1. Проєктне навчання та робота в малих групах сприяють розвитку здатності діяти в команді, тайм-менеджменту та креативності. Робота над проєктами та спільне редагування документів у хмарі дозволяють студентам розв'язувати реальні практичні завдання, ефективно розподіляти ролі та презентувати власні результати, розвивають критичне мислення та системне бачення.

2. Інтерактивне та цифрове навчання через використання сучасних освітніх платформ, сервісів створення візуального контенту та онлайн-інструментів розширює технічні та адаптаційні навички (digital skills) здобувачів, вчить гнучкості та швидкому опануванню нових програмних продуктів з огляду на інформаційну гігієну, здатність ефективно працювати у віртуальному інформаційному просторі та знаходити креативні візуальні рішення для складних аналітичних даних.

3. Дискусії, дебати та захист проєктів розвивають критичне мислення, навички публічних виступів, вміння аргументувати свою позицію та навички фахового слухання. а також вести конструктивний діалог з експертами та широким загалом.

4. Рефлексія та самоаналіз за результатами виконання практичних завдань допомагають здобувачам об'єктивно оцінювати власний рівень цифрової грамотності, усвідомлювати сильні та слабкі сторони, здатність ефективно організовувати професійну комунікацію в цифровому середовищі, а також визначати траєкторію подальшого професійного та наукового саморозвитку.

7. Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

У процесі вивчення дисципліни «Системний аналіз якості навколишнього середовища» використовуються наступні засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання:

– поточне опитування;
– презентації результатів виконаних індивідуальних завдань;
– публічний захист практико-орієнтованих мініпроєктів;
– ментальні карти.

Методи демонстрування результатів навчання:

– участь у бесідах, дискусіях;
– виконання індивідуальних завдань;
– написання повідомлень та інших письмових робіт;
– підготовка та демонстрація індивідуальних і групових проєктів;
– підготовка усних і мультимедійних презентацій.

8. Форми контролю

У процесі вивчення дисципліни «Системний аналіз якості навколишнього середовища» використовуються такі форми контролю:

– поточний контроль здійснюється у формі оцінювання результатів діяльності під час виконання практичних завдань;

– модульний контроль застосовується після вивчення логічно завершеної частини навчальної дисципліни, оцінка модульного контролю складається з балів, накопичених упродовж вивчення змістового модуля;

– підсумковий контроль проводиться у формі екзамену у термін, визначений графіком підсумкового контролю.

Для здобувачів освіти надається можливість опанування змістовних елементів (тем) в умовах неформальної освіти. Валідація результатів таких елементів неформального навчання передбачає представлення студентам сертифікату про проходження курсу, участі у тренінгах тощо.

Перезарахування балів проводиться відповідно до процедури валідації зазначеної в «Положенні про визначення результатів навчання, здобутих у неформальній та інформальній освіті».

Максимальна кількість балів, які можуть бути перезарахованими в результаті опанування змістовних елементів (тем) в умовах неформальної освіти – 20 балів.

9. Критерії та порядок оцінювання результатів навчання. Політика оцінювання.

9.1. Критерії оцінювання на практичних заняттях:

За роботу на практичному занятті студент може отримати максимум 5 **балів.**

5 балів: студент у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно самостійно та аргументовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову та додаткову літературу, виявляє творчий підхід при використанні набутих знань та умінь.

4 бали: студент достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, в основному розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову літературу. Але при відповіді на окремі питання не виявляє достатньої глибини та аргументації, допускає при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки.

3 бали: студент демонструє знання основного матеріалу в обсязі, достатньому для подальшого навчання і майбутньої фахової діяльності, поверхневу обізнаність у проблемних питань практичного заняття, допускає суттєві помилки при викладі матеріалу, але спроможний усунути їх із допомогою викладача.

1-2 бали: студент не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Фрагментарно (що складає менше 50% необхідного обсягу), поверхово (без аргументації та обґрунтування) викладає його під час усних виступів та письмових відповідей, недостатньо розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, допускаючи при цьому суттєві неточності,.

0 балів: студент не володіє навчальним матеріалом та не в змозі його викласти, не розуміє змісту теоретичних питань та практичних завдань. Відповідь неправильна або відсутня взагалі.

9.2. Критерії оцінювання ІНДЗ

Максимальна оцінка – **5 балів**

1. Обґрунтування вибору для оцінки впливу на довкілля (0,5 бали).
2. Повнота у розкритті теми (1 бали).
3. Оригінальність і доказовість суджень (2 бали).
4. Структурованість викладу матеріалу (1 бал).
5. Дотримання вимог щодо технічного оформлення (0,5 бал).

Розподіл балів, які отримують студенти

Форма навчання	Змістовий модуль №1				Змістовий модуль №2					Змістовий модуль №3					Змістовий модуль №4				ІНДЗ	Підсумковий контроль	Сума
	Тема 1	Тема 2	Тема 3	ЗМ 1	Тема 4	Тема 5	Тема 6	Тема 7	ЗМ 2	Тема 8	Тема 8	Тема 9	Тема 10	ЗМ 3	Тема 11	Тема 12	Тема 13	ЗМ 4			
денна	5	5	5	15	5	5	5	5	20	5	5	5	5	20	5	5	5	15	5	25	100

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	**A**	відмінно	зараховано
85-89	**B**	добре	
75-84	**C**		
64-74	**D**	задовільно	
60-64	**E**		
35-59	**FX**	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	**F**	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Політика щодо дедлайнів та перескладання: перескладання модулів відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин.

У випадку виникнення **конфліктних ситуацій,** керуватися нормами «Положення щодо врегулювання конфліктних ситуацій у Тернопільському національному педагогічному університеті імені Володимира Гнатюка»

Політика щодо академічної доброчесності: обов'язково дотримуватися «Положення про академічну доброчесність та етику академічних взаємовідносин у Тернопільському національному педагогічному університеті імені Володимира Гнатюка» Списування під час розв'язання завдань та написання контрольних робіт є забороненим. Доцільність та дозвіл використання мобільних пристроїв визначається викладачем у кожному конкретному випадку під час підготовки практичних завдань в процесі заняття.

Політика щодо відвідування: відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, працевлаштування, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в онлайн форматі за погодженням із керівником курсу.

10. Політика використання штучного інтелекту в межах навчальної дисципліни

У межах навчальної дисципліни допускається використання технологій та інструментів штучного інтелекту (ШІ) як допоміжних засобів для навчальної, професійної та науково-дослідної діяльності. Здобувачі можуть використовувати ШІ для пошуку та опрацювання інформації, генерування ідей, структурування матеріалу, підготовки навчальних і дослідницьких матеріалів, аналізу та візуалізації даних, моделювання, а також удосконалення власних текстів і цифрових продуктів.

Використання ШІ не звільняє здобувача від відповідальності за достовірність, обґрунтованість та академічну доброчесність виконаної роботи. Результати, отримані за допомогою ШІ, підлягають критичному оцінюванню та перевірці за надійними науковими джерелами і первинними даними. Здобувач несе відповідальність за помилки, неточності, недостовірні посилання, некоректні інтерпретації або інші недоліки матеріалів, створених із використанням ШІ. Під час виконання індивідуальних, навчально-дослідних і проєктних завдань здобувач повинен відокремлювати власний внесок від результатів, отриманих за допомогою ШІ, та, у разі використання ШІ для створення змістової частини роботи або

цифрового продукту, зазначати факт такого використання, назву відповідного інструменту та характер його застосування. Не допускається використання ШІ для подання повністю згенерованої роботи як самостійно виконаної, фабрикації або фальсифікації даних, джерел чи результатів дослідження, а також для обходу встановлених форм контролю знань.

Використання технологій ШІ в межах дисципліни має сприяти розвитку критичного мислення, цифрової, інформаційної та фахової грамотності, дослідницьких умінь, самостійності та відповідального ставлення до використання цифрових технологій.

Викладач може визначати для окремих навчальних завдань дозволений, обмежений або заборонений рівень використання ШІ залежно від мети завдання та результатів навчання, що перевіряються. Обов'язково дотримуватися «Політики використання штучного інтелекту у науково-технічній та інноваційній діяльності Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка».

11. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

1. Нормативні документи.
2. Інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення навчальної дисципліни.
3. Мультимедійний проєктор, цифрові засоби – демонстрація презентацій, відео.
4. Персональні комп'ютери з доступом до мережі інтернет.
5. Платформа LMS Moodle.

12. Рекомендована література

Основна:

1. Барна І. М. Системний підхід до оцінювання впливу на довкілля та перебіг природних процесів. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: географія*. Тернопіль: ФОП Осадца Ю. В., 2026. № 2 (62). С. 14-22.
2. Барна І.М. Грицак Л.Р. До проблем системного аналізу якості навколишнього середовища. *Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка: Серія географія*. 2015. 257-259.
3. Барна І. М. Екологічно чисте виробництво. Навчальний посібник. Тернопіль: редакційно-видавничий відділ ТНПУ, 2016. 168 с.
4. Барна І. М. Методи аналізу і контролю природного середовища. Навчальний посібник. Тернопіль : редакційно-видавничий відділ ТНПУ, 2016. 171 с.
5. Барна І.М. Екологічні ризики при заміщенні природного газу для генерування теплової енергії. Зб. матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції «Подільські читання: Екологія, охорона довкілля, збереження біотичного та ландшафтного різноманіття: наука, освіта, практика» (10-12 жовтня 2019 р., Хмельницький). Хмельницький : ХНУ, 2019. С. 5-7.
6. Барна І. М. Засоби діагностики якості знань з дисципліни «Системний наліз якості навколишнього середовища». Тернопіль : Редакційно-видавничий відділ ТНПУ, 2021р. 44 с.
7. Барна І.М. Навчально-методичні рекомендації до практичних занять з дисципліни «Системний аналіз якості навколишнього середовища : другого (магістерського) рівня вищої освіти для здобувачів вищої освіти спеціальності Е2 Екологія. 2-ге вид., перероб. і допов. Тернопіль : ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2025. 50 с.
8. Барна І.М. ОВД як механізм забезпечення екологічної безпеки. *Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Серія географія*. 2019. №1 (випуск 46). С. 215-224.
9. Грицак Л., Барна І., Кодлюк І., Сельська І., Сплавінська Ю., Сукар Х., Барна С. Біоіндикаційні методи для потреб системного аналізу якості довкілля. *Наукові записки ТНПУ ім. В.Гнатюка. Серія: географія*. 2017. №2 (випуск 43). С. 153-165.

10. Добровольський В. В., Безсонов Є. М. Системний аналіз якості навколишнього середовища : навч. посіб. Миколаїв : Вид-во ЧНУ ім. Петра Могили, 2018. 164 с.
11. Коробкова Г. В., Коляда О. В., Головань Л. В., Системний аналіз якості навколишнього середовища: навчальний посібник. Харків: ДБТУ, 2025. 162 с.
12. Поліщук, В.М., Мудрак, Д.О., Мудрак, О.В. Системний аналіз якості навколишнього середовища Європи через призму еколого-економічних індикаторів. URL: https://surl.li/jfbufh
13. Системний аналіз якості навколишнього середовища: підручник. За ред. проф. Т. А. Сафранова і проф. Я. О. Адаменко. Одеса: ТЕС, 2015. 244 с.
14. Abid Mehdi. Does economic, financial and institutional developments matter for environmental quality? A comparative analysis of EU and MEA countries. *Journal of environmental management*, 2017, 188: 183-194
15. Lihua W. U., et al. Improvement of regional environmental quality: Government environmental governance and public participation. *Science of the total environment*, 2020.
16. Lopushanska M., Arkhypova L., Barna I. [et al]. GIS approaches to evaluating renewable energy potential in the Ternopil and Ivano-Frankivsk territorial communities. *GeoTerrace-2025* : International Conference of Young Professionals (6-9 October 2025, Lviv, Ukraine). Lviv, 2025. DOI: https://doi.org/10.3997/2214-4609.202552059

Допоміжна:

1. Барна І.М., Янковська Л.В. Реалізація принципу емоційності навчання на уроках екології шляхом використання творів художньої літератури. Природничо-гуманітарні аспекти вдосконалення практичної підготовки майбутніх фахівців: Матеріали навчально-методичного семінару. Тернопіль: Вектор, 2017. С. 34-40.
2. Барна І.М., Грицак Л.Р. Екологічна оцінка застосування пестицидів на землях Тернопільської області. Матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції «Родючість ґрунтів як основа ефективного землекористування» (10-11 грудня 2019 р., м. Київ) Київ: НУБіП, 2019. С. 23-25.
3. Гикун С. О. Вимоги до сучасного підручника з екології. Екологічна освіта: проблеми та шляхи їх розв'язання: наук.-метод. вісник. Київ, 2002. №3. С. 254-256.
4. Яцишин, Т. М. Системний аналіз якості навколишнього середовища : конспект лекцій. Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2015. 72 с.
5. Барна І. М. Системний підхід у реалізації екологічної складової сталого розвитку. *Сучасний стан біосфери у науковій спадщині академіка Володимира Вернадського в контексті техногенних загроз* : матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції (01 травня 2025 року). Полтава : ПНПУ ім. В. Г. Короленка, 2025. С. 4-7.

13. Інформаційні інтернет-ресурси

1. Міністерство економіки та довкілля України. URL: https://me.gov.ua/?lang=uk-UA
2. Законодавча база Верховної Ради України. URL: http: //www.zakon.rada.gov.ua/
3. Державна служба статистики України. URL: http://www.ukrstat.gov.ua
4. Державне агентство водних ресурсів України. URL: https://www.davr.gov.ua/
5. Регіональний офісу водних ресурсів у Тернопільській області URL: https://rovrto.davr.gov.ua
6. Відкриті дані земельного кадастру України. URL : https://kadastr.live/#5/48.43/32.77
7. Наукова бібліотека Тернопільського національного педагогічного університету ім. В. Гнатюка. URL : http://www.library.tnpu.edu.ua/
8. Національна бібліотека України імені В.І. Вернадського. URL: //www/nbuv.gov.ua/
9. Національна парламентська бібліотека України. URL: http://www.nplu.org/
10. Сторінка Ресурсно-аналітичного центру «Суспільство і довкілля». URL: http://

www.rac.org.ua/dijalnist/publikaciji/espooguide/
11. Сторінка Конвенції Еспо: URL :http://www.unece.org/env/eia/

14. Перелік рекомендованих ресурсів з неформальної та/або інформальної освіти, за результатами проходження яких можуть бути визнані результати навчання з освітнього компоненту (за наявності)

Для здобувачів вищої освіти передбачена можливість визнання (валідації) результатів навчання, набутих в умовах неформальної та інформальної освіти, що сприяє індивідуалізації освітньої траєкторії та відображає актуальність практичного досвіду.

Здобувач освіти, який бажає валідувати результати навчання, здобуті поза межами формальної освіти (наприклад, через онлайн-курси, тренінги, участь у проєктах, самоосвіту), подає відповідну заяву на кафедру. До заяви додаються підтверджуючі документи (сертифікати про проходження курсів, дипломи учасників тренінгів, портфоліо реалізованих проєктів, відеозаписи виступів, посилання на діючі цифрові артефакти).

Для дисципліни «Системний аналіз якості навколишнього середовища» валідація результатів передбачає подання сертифікату про проходження курсів, дипломи учасників тренінгів, портфоліо реалізованих проєктів.

Одним з рекомендованих ресурсів є курси/тренінги, організовані за ініціативи Асоціації PAEW, підтримки Посольством Королівства Нідерландів в Україні та фінансовані Програмою розвитку приватного сектору Нідерландського агентства з питань підприємництва (RVO.nl) в рамках Політики міжнародного розвитку Уряду Нідерландів на базі Центру підвищення кваліфікації і фахової досконалості фахівців «зелених» спеціальностей (https://ukraine-oss.com/events/) в складі Офісу сталих рішень.

Визнання результатів навчання, набутих за результатами проходження курсів чи тренінгів, реалізованих проєктів здійснюється відповідно до критеріїв, визначених у «Положенні про визначення результатів навчання, здобутих у неформальній та інформальній освіті» Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Враховується практична значущість, інноваційність представлених результатів та змістова відповідність.

Максимальна кількість балів, які можуть бути перезарахованими за результатами опанування змістових елементів (тем, модулів тощо) в умовах неформальної освіти, становить 10 балів від загальної кількості балів за дисципліну.

15. Комунікація та етика взаємодії

Взаємодія між викладачем та здобувачами базується на принципах взаємної поваги, наукового партнерства, відкритості та суворого дотримання академічної етики. Консультування та обговорення навчальних питань здійснюються через офіційні університетські канали (Moodle, корпоративну пошту) та під час індивідуальних чи групових консультацій. Викладач гарантує прозорість оцінювання, об'єктивність і надання оперативної конструктивної фідбек-підтримки щодо виконаних практичних робіт. Від здобувачів очікується сумлінне виконання навчального графіка, дотримання академічної доброчесності та належна культура ведення науково-практичної дискусії. Будь-які спірні або конфліктні ситуації розв'язуються виключно шляхом відкритого конструктивного діалогу на основі Етичного кодексу університету та із залученням гаранта освітньої програми, завідувача кафедри та декана у разі потреби.