

Центральноукраїнський національний технічний університет

Кафедра екології, охорони навколишнього середовища
та здорового способу життя

«ЗАТВЕРДЖУЮ»



Проректор з науково - педагогічної роботи

Андрій КИРИЧЕНКО

« 20 » _____ 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Системний аналіз якості навколишнього середовища
(назва навчальної дисципліни)

спеціальність	<u><i>101 – Екологія</i></u>
освітня програма	Екологія
Факультет	<u><i>Агротехнічний факультет</i></u> (назва факультету)

Кропивницький 2024-2025

Розробник: Ольга Медведєва, завідувач кафедри екології, охорони навколишнього середовища та здорового способу життя, канд.біол.наук, доцент

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри екології, ОНС та ЗСЖ, протокол № 1 від 29 серпня 2024 року

Завідувач кафедри



Ольга МЕДВЕДЕВА

«29» 08 2024 р.

Декан факультету



Василь САЛО

«29» 08 2024 р.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4,0	Галузь знань <u>10 – Природничі науки</u> (шифр і назва)	Фахова	
Загальна кількість годин - 120	Спеціальність: <u>101 – екологія</u> Освітня програма: <u>Екологія</u>	Рік підготовки	
		1-й	1-й
		Семестр	
		1-й	1-й
		Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2 самостійної роботи студента – 4,5	Освітній рівень: <u>магістр</u>	32	4
		Практичні, семінарські	
		16	2
		Лабораторні	
		Самостійна робота	
		72	114
		Індивідуальні завдання:	
		-	
		Вид контролю:	
		екзамен	екзамен

2. Мета дисципліни

Мета вивчення дисципліни "Системний аналіз якості навколишнього середовища" полягає у формуванні у здобувачів освіти здатності комплексно оцінювати стан екосистем, аналізувати якість навколишнього середовища за допомогою сучасних методів та інструментів системного аналізу, а також приймати обґрунтовані рішення щодо управління екологічними процесами та зниження негативного впливу антропогенних факторів.

Завдання вивчення дисципліни:

- Ознайомлення з основами системного аналізу;
- Формування навичок комплексного аналізу якості навколишнього середовища;

- Оволодіння методами моделювання екологічних процесів;
- Розвиток аналітичних здібностей для прийняття управлінських рішень

Результати навчання

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен набути наступні компетентності:

Інтегральна компетентність

Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у сфері екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування при здійсненні професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризуються комплексністю і невизначеністю умов та вимог.

<i>Загальні компетентності (ЗК)</i>	ЗК 3. Здатність генерувати нові ідеї (креативність) ЗК 6. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
<i>Фахові компетентності (ФК)</i>	ФК 7. Здатність до організації робіт, пов'язаних з оцінкою екологічного стану, захистом довкілля та оптимізацією природокористування, в умовах неповної інформації та суперечливих вимог. ФК 10. Здатність оцінювати рівень негативного впливу природних та антропогенних факторів екологічної небезпеки на довкілля та людину.

Програмні результати навчання

- ПРН1. Знати та розуміти фундаментальні і прикладні аспекти наук про довкілля.
- ПРН 2. Уміти використовувати концептуальні екологічні закономірності у професійній діяльності.
- ПРН 3. Знати на рівні новітніх досягнень основні концепції природознавства, сталого розвитку і методології наукового пізнання.
- ПРН 6. Знати новітні методи та інструментальні засоби екологічних досліджень, у тому числі методи та засоби математичного і геоінформаційного моделювання.
- ПРН 11. Уміти використовувати сучасні інформаційні ресурси з питань екології, природокористування та захисту довкілля.

ПРН 12. Уміти оцінювати ландшафтне і біологічне різноманіття та аналізувати наслідки антропогенного впливу на природні середовища.

ПРН 13. Уміти оцінювати потенційний вплив техногенних об'єктів та господарської діяльності на довкілля.

ПРН 15. Оцінювати екологічні ризики за умов недостатньої інформації та суперечливих вимог.

ПРН 17. Критично осмислювати теорії, принципи, методи і поняття з різних предметних галузей для вирішення практичних задач і проблем екології.

ПРН18. Уміти використовувати сучасні методи обробки і інтерпретації інформації при проведенні інноваційної діяльності.

ПРН20. Володіти основами еколого-інженерного проектування та еколого-експертної оцінки впливу на довкілля.

3. Програма навчальної дисципліни

Тема 1. Теоретичні основи системного аналізу якості навколишнього середовища

- 1.1. Поняття системного аналізу: визначення та концепції.
- 1.2. Системний підхід у екології: історія та розвиток.
- 1.3. Структура екосистем як об'єктів системного аналізу.
- 1.4. Основні принципи системного аналізу в екологічних дослідженнях.

Тема 2. Методи системного аналізу навколишнього середовища

- 2.1. Методи математичного моделювання в екології.
- 2.2. Геоінформаційні системи (ГІС) та їх використання в системному аналізі.
- 2.3. Дистанційне зондування Землі та його роль у системному аналізі.
- 2.4. Комп'ютерне моделювання екологічних процесів.

Тема 3. Методи і критерії оцінювання якості компонентів навколишнього природного середовища

- 3.1. Оцінка якості повітря: фізико-хімічні показники та методи вимірювання.
- 3.2. Оцінка якості водних ресурсів: хімічний, біологічний та фізичний склад води.
- 3.3. Оцінка стану ґрунтів: критерії забруднення та методи аналізу.
- 3.4. Методи біоіндикації якості навколишнього середовища.

Тема 4. Екологічна оцінка стану і якості компонентів навколишнього природного середовища

- 4.1. Методи екологічного моніторингу атмосфери.
- 4.2. Екологічна оцінка водних ресурсів за гідрохімічними показниками.
- 4.3. Оцінка стану біорізноманіття на основі польових досліджень.
- 4.4. Інтеграція результатів моніторингу для оцінки стану екосистем.

Тема 5. Аналіз і оцінка стану антропогенних екосистем

- 5.1. Визначення антропогенних екосистем та їх особливості.
- 5.2. Методи оцінки впливу людини на екосистеми міст та промислових зон.
- 5.3. Аналіз змін екосистем під впливом агропромислового комплексу.
- 5.4. Методи екологічного аудиту антропогенних екосистем.

Тема 6. Системний аналіз комплексних показників стану довкілля

- 6.1. Індекси екологічної стійкості та їх застосування.
- 6.2. Інтегральний показник стану атмосферного повітря.
- 6.3. Індекси забруднення водних ресурсів.
- 6.4. Оцінка стану ґрунтів за комплексними екологічними показниками.

Тема 7. Методи забезпечення якості навколишнього середовища

- 7.1. Правові механізми забезпечення якості довкілля.
- 7.2. Використання технологій зменшення забруднення у промисловості.
- 7.3. Економічні інструменти охорони довкілля.
- 7.4. Екологічні стандарти та сертифікація.

Тема 8. Інженерно-екологічні методи та технології охорони довкілля

- 8.1. Очистка промислових викидів у атмосферу.
- 8.2. Технології очищення та рециклінгу водних ресурсів.
- 8.3. Захист ґрунтів від ерозії та забруднення.
- 8.4. Технології відновлення порушених екосистем.

Тема 9. Екологічне проектування та впровадження природоохоронних технологій

- 9.1. Принципи екологічного проектування.
- 9.2. Етапи розробки екологічних проектів.
- 9.3. Впровадження природоохоронних технологій на виробництві.

9.4. Оцінка впливу екологічних проектів на довкілля.

Тема 10. Аналіз безпеки сучасних технологій

10.1. Оцінка ризиків застосування нових технологій у промисловості.

10.2. Екологічні наслідки використання сучасних агротехнологій.

10.3. Технології захисту від шкідливих викидів та відходів.

10.4. Використання біотехнологій для зниження екологічного впливу.

Тема 11. Шляхи подолання деструктивного впливу антропогенної діяльності

11.1. Технології мінімізації впливу промислових викидів на довкілля.

11.2. Відновлення лісових екосистем після вирубки.

11.3. Заходи з реабілітації водних об'єктів після забруднення.

11.4. Стратегії сталого розвитку для зменшення негативного впливу людської діяльності.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усьог о	у тому числі					усьог о	у тому числі				
		лк	пр	лаб	інд.	с. р.		л	п	лаб.	інд.	с. р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 1												
Тема 1. Теоретичні основи системного аналізу якості навколишнього середовища	8	4				4	12					12
Тема 2. Методи системного аналізу навколишнього середовища	15	4	2			9	13	0,5	0,5			12
Тема 3. Методи і критерії оцінювання якості компонентів навколишнього природного середовища	15	4	2			9	11	0,5	0,5			10
Тема 4. Екологічна	15	4		2		9	11	0,5	0,5			10

оцінка стану і якості компонентів навколишнього природного середовища												
Тема 5. Аналіз і оцінка стану антропогенних екосистем	11	4		2		5	11	0,5	0,5			10
Всього за змістовим модулем 1	64	20	4	4		36	58	2	2			62
Змістовий модуль 2												
Тема 6. Системний аналіз комплексних показників стану довкілля	13	2	2			9	17	0,5	0,5			16
Тема 7. Методи забезпечення якості навколишнього середовища	13	2	2			9	13	0,5	0,5			12
Тема 8. Інженерно-екологічні методи та технології охорони довкілля	7	2				5	10					10
Тема 9. Екологічне проектування та впровадження природоохоронних технологій	8	2		2		5	11	0,5	0,5			10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Тема 10. Аналіз безпеки сучасних технологій	7	2		2		4	11	0,5	0,5			5
Тема 11. Шляхи подолання деструктивного впливу антропогенної діяльності	7	2				4						5
Всього за змістовим модулем 2	56	12	8			36	62	2	2			58
Разом за семестр	120	32	16			72	120	4	4			112

5. Теми семінарських занять

Семінарські заняття не передбачені.

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Основи системного підходу до якості довкілля	2
2	Методи збору та аналізу екологічних даних	2
3	Системний аналіз якості повітря та води	2
4	Методи оцінювання якості ґрунтів	2
5	Аналіз стану антропогенних екосистем	2
6	Комплексна оцінка стану довкілля на основі інтегрованих показників	2
7	Методи забезпечення якості навколишнього середовища та зниження забруднень	2
8	Проектування та аналіз екологічно чистих технологій	2
	Разом	32

8. Самостійна робота

Назва теми	Кількість годин
1. Системний підхід у екології Дослідження основних принципів і методів системного підходу в екологічному аналізі та їх значення для охорони довкілля.	4
2. Методологія системного аналізу екологічних даних Вивчення різних методів аналізу екологічних даних та їх інтеграції у системний підхід.	4
3. Порівняльний аналіз екологічних індексів якості довкілля	4
4. Оцінка стану ґрунтів: методи та критерії Аналіз основних показників якості ґрунтів, таких як кислотність, вміст поживних речовин та забруднення.	4
5. Методи екологічного моніторингу повітря Дослідження методів моніторингу якості повітря, включаючи біомоніторинг і автоматизовані системи вимірювання.	4
6. Сучасні підходи до оцінювання якості води Аналіз сучасних методів оцінки якості води, таких як тестування на важкі метали, бактеріальне забруднення та мікропластик.	4
7. Використання геоінформаційних систем (ГІС) у екологічному аналізі Дослідження ролі ГІС у збиранні, аналізі та візуалізації екологічних даних.	4
8. Аналіз антропогенних факторів впливу на екосистеми Огляд основних антропогенних факторів, що впливають на природні екосистеми, та їх оцінка.	4
9. Екологічна оцінка стану урбанізованих територій Дослідження методів оцінки стану екологічної якості в умовах міста, включаючи аналіз забруднення повітря та ґрунтів.	4

10. Ризики забруднення навколишнього середовища і їх моделювання Вивчення методів аналізу ризиків, таких як моделювання забруднень, для прогнозування і управління екологічними ризиками.	4
11. Аналіз якості екосистеми за інтегрованими показниками Розгляд інтегрованих показників (наприклад, індекс різноманітності) для оцінки екологічного стану великих екосистем.	4
12. Роль та методи екологічного аудиту Ознайомлення з процесом екологічного аудиту, його завданнями та методами, які використовуються для оцінки впливу підприємств на довкілля.	4
13. Сучасні технології забезпечення якості навколишнього середовища Дослідження новітніх технологій у галузі екологічного моніторингу та захисту довкілля.	4
14. Екологічне проектування для збереження біорізноманіття Аналіз методів проектування, спрямованих на підтримку біорізноманіття та збереження природних ландшафтів.	4
15. Шляхи зниження антропогенного впливу на природне середовище Вивчення інженерних та організаційних підходів для зменшення впливу промислової діяльності та урбанізації на довкілля.	4
16. Аналіз впливу змін клімату на якість компонентів навколишнього середовища Оцінка, як зміни клімату впливають на якість повітря, води, ґрунтів, і біорізноманіття, з урахуванням регіональних особливостей.	4
17. Інтегровані підходи до моніторингу довкілля Вивчення сучасних підходів, що поєднують різні методи моніторингу, такі як дистанційне зондування, біомоніторинг і сенсори для оцінки стану довкілля.	4
18. Прогнозування екологічних ризиків на основі моделювання Дослідження основних методів і підходів до екологічного моделювання для прогнозування можливих ризиків і кризових ситуацій в екосистемах.	4
Разом	72

9. Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання не передбачено

Перелік тем контрольних робіт для заочної форми навчання:

1. Основи системного аналізу та його застосування в екології.
2. Методи системного аналізу стану навколишнього середовища.
3. Оцінка якості повітря: методи та інструменти.
4. Системний підхід до оцінки якості води в екосистемах.
5. Методи аналізу стану ґрунтів та їх екологічна оцінка.
6. Використання комплексних показників для оцінки якості довкілля.
7. Оцінка екологічної безпеки антропогенних екосистем.
8. Принципи та методи оцінки якості компонентів природного середовища.

9. Використання інженерно-екологічних методів для поліпшення якості довкілля.

10. Екологічна оцінка впливу антропогенних факторів на природні ресурси.

11. Методи моніторингу та системного аналізу забруднення навколишнього середовища.

12. Оцінка впливу промислових підприємств на якість довкілля.

13. Роль екологічного проектування в збереженні якості довкілля.

14. Аналіз впливу сільськогосподарської діяльності на якість навколишнього середовища.

15. Методи інтегрованого аналізу для оцінки якості екосистем в умовах антропогенного навантаження.

10. Методи навчання

У процесі вивчення дисципліни «Інноваційна та проектна діяльність в екології» застосовуються наступні методи навчання:

Інтерактивні методи навчання (дискусії, дебати, мозковий штурм, метод кейсів)

Активні методи навчання (моделювання професійної ситуації)

Інноваційні методи навчання:

- Проектно-дослідницький метод. Парі або групі студентів дають комплекс завдань чи проблемне питання, визначений час і, можливо, додаткове оснащення для виконання. Метод спрямований на розвиток пошукових, аналітичних якостей студентів, а також навичок командної роботи.

- Робота з інформацією: складання ментальних карт, відеооглядів, сторітелінг)

- Заняття на основі інформаційно-комунікаційних технологій (включає роботу з додатками, віртуальними словниками, інтерактивними картами та іншими ресурсами). Застосовуються наступні інформаційно-комунікаційні технології та діджитал-інструменти: програмні продукти від Microsoft, цифрові інструменти Google, програмне забезпечення для проведення опитувань Kahoot, Mentimeter, хмарні презентаційні сервіси Canva, платформа для управління проектами Trello, ChatGPT, Qlik Sense, BAS та ін., методи дистанційного навчання за допомогою платформ: Moodle, Zoom.

11. Методи контролю

Види контролю: поточний, підсумковий.

Методи контролю: спостереження за навчальною діяльністю студентів, усне опитування, письмовий контроль, тестовий контроль.

Форма підсумкового контролю: екзамен.

Контроль знань і умінь студентів (поточний і підсумковий) з дисципліни «Системний аналіз якості навколишнього середовища» здійснюється згідно з кредитною трансферно-накопичувальною системою організації навчального

процесу. Рейтинг студента із засвоєння дисципліни визначається за 100 бальною шкалою. Він складається з рейтингу навчальної роботи (засвоєння теоретичного матеріалу під час аудиторних занять та самостійної роботи, виконання практичних та індивідуальних завдань), для оцінювання якої призначається 60 балів, і рейтингу з атестації (екзамен) – 40 балів.

Розподіл балів, які отримують студенти при вивченні дисципліни

«Системний аналіз якості навколишнього середовища»

Змістовий модуль 1						Змістовий модуль 2							Екзам	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	ЗК1	T6	T7	T8	T9	T10	T11	ЗК2	40	100
4	4	4	4	4	10	3	3	3	3	4	4	10		

Примітка: T1, T2,...,T10 – тема програми; ЗК1, ЗК2 – підсумковий змістовий контроль

12. Критерії та засоби оцінювання

Критерії оцінювання знань і вмінь здобувачів визначені Положенням про організацію освітнього процесу в ЦНТУ (с. 31-33).

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою для екзамену
90-100	A	відмінно
82-89	B	добре
74-81	C	
64-73	D	задовільно
60-63	E	
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Оцінку «відмінно» (90-100 балів, A) отримує здобувач, який:

- всебічно, систематично і глибоко володіє навчально-програмовим матеріалом;
- вміє самостійно виконувати завдання, передбачені програмою, використовує набуті знання і вміння у нестандартних ситуаціях;
- засвоїв літературу, яка рекомендована програмою;
- засвоїв взаємозв'язок основних понять дисципліни та усвідомлює їх значення для професії, яку він набуває;
- вільно висловлює власні думки, самостійно оцінює різноманітні життєві явища і факти, виявляючи особистісну позицію;
- самостійно визначає окремі цілі власної навчальної діяльності, виявив творчі здібності і використовує їх при вивченні навчально-програмового

матеріалу, проявив нахил до наукової роботи.

Оцінку «добре» (82-89 балів, В) – отримує здобувач, який:

- повністю опанував і вільно (самостійно) володіє навчально-програмовим матеріалом, в тому числі застосовує його на практиці, має системні знання достатньому обсязі відповідно до навчально-програмового матеріалу, аргументовано використовує їх у різних ситуаціях;

- має здатність до самостійного пошуку інформації, а також до аналізу, постановки і розв'язування проблем професійного спрямування;

- під час відповіді допустив деякі неточності, які самостійно виправляє, добирає переконливі аргументи на підтвердження вивченого матеріалу.

Оцінку «добре» (74-81 бал, С) отримує здобувач, який:

- в загальному обсязі роботи виконав, але відповідає на екзамені з певною кількістю помилок;

- вміє порівнювати, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача, в цілому самостійно застосовувати на практиці, контролювати власну діяльність;

- опанував навчально-програмовий матеріал, успішно виконав завдання, передбачені програмою, засвоїв основну літературу, яка рекомендована програмою.

Оцінку «задовільно» (64-73 бали, D) – отримує здобувач, який:

- знає основний навчально-програмовий матеріал в обсязі, необхідному для подальшого навчання і використання його у майбутній професії;

- виконує завдання, але при рішенні допускає значну кількість помилок;

- ознайомлений з основною літературою, яка рекомендована програмою;

- допускає на заняттях чи екзамені помилки при виконанні завдань, але під керівництвом викладача знаходить шляхи їх усунення.

Оцінку «задовільно» (60-63 бали, E) – отримує здобувач, який:

- володіє основним навчально-програмовим матеріалом в обсязі, необхідному для подальшого навчання і використання його у майбутній професії, а виконання завдань задовольняє мінімальні критерії. Знання мають репродуктивний характер.

Оцінка «незадовільно» (35-59 балів, FX) – виставляється здобувачу, який:

- виявив суттєві прогалини в знаннях основного програмового матеріалу, допустив принципові помилки у виконанні передбачених програмою завдань.

Оцінка «незадовільно» (35 балів, F) – виставляється здобувачу, який:

- володіє навчальним матеріалом тільки на рівні елементарного розпізнавання і відтворення окремих фактів або не володіє зовсім;

- допускає грубі помилки при виконанні завдань, передбачених програмою;

- не може продовжувати навчання і не готовий до професійної діяльності після закінчення університету без повторного вивчення даної дисципліни.

Підсумкова (загальна оцінка) курсу навчальної дисципліни є сумою оцінок (балів), одержаних за окремі оцінювані форми навчальної діяльності: поточне та

підсумкове тестування рівня засвоєння теоретичного матеріалу під час аудиторних занять та самостійної роботи; оцінка (бали) за виконання практичних індивідуальних завдань, вирішення практичних задач та кейсів. Підсумкова оцінка виставляється після повного вивчення навчальної дисципліни, яка виводиться як сума проміжних оцінок.

9. Список рекомендованих для опрацювання джерел

Методичне забезпечення

1. Системний аналіз якості навколишнього середовища. [Текст]: Навч. посібник: [Медведева О.В., Кропивний В.М., Мірзак Т.П.] Кропивницький, ЦНТУ, 2021. – 80 с.

Основні:

1. Богач І.В. Комп'ютерне моделювання систем та процесів. Методи обчислень. Частина 1 : навчальний посібник / [Кветний Р. Н., Богач І. В., Бойко О. Р. та інші]; за заг. ред. Р. Н. Кветного. – Вінниця : ВНТУ, 2013. – 191 с.

2. Добровольський В. В. Поняття «екологічна ніша» в екосистемології / В. В. Добровольський // Наукові праці : науково-методичний журнал. – Т. 107. Вип. 94. Екологія. – Миколаїв : Вид-во ЧДУ ім. Петра Могили, 2009. – 104 с.

3. Системний аналіз якості навколишнього середовища: підручник /Т. А. Сафранов, Я. О. Адаменко, В. Ю. Приходько, Т. П. Шаніна, А. В. Чугай, А. В. Колісник. За ред. проф. Т. А. Сафранова і проф. Я. О. Адаменко. –Одеса: ТЕС, 2014. –244 с.

4. Теорія систем в екології : підручник / Ю. Г. Масікевич, О. В. Шестопапов, А. А. Негадайло та ін. – Суми : Сумський державний університет, 2015. – 330 с.

6 . Барна І.М. Методи аналізу і контролю природного середовища. Навчальний посібник. Тернопіль: редакційно-видавничий відділ ТНПУ, 2016. 171 с.

7. Гандзюра В.П. Системний аналіз якості навколишнього середовища: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. К.:, 2020. 180 с.

8. Добровольський В.В., Безсонов Є.М. Системний аналіз якості навколишнього середовища: навч. посіб. Миколаїв: Вид-во ЧНУ ім. Петра Могили, 2018. 164 с.

9. Масікевич Ю.Г., Шестопапов О.В., Негадайло А.А. та ін. Теорія систем в екології: підручник. Суми: Сумський державний університет, 2015. 330 с.

10. Прищепка, А.М., Лико С.М., Портухай О.І. Системний аналіз якості навколишнього середовища: підручник. Київ: Кондор, 2016. 496 с.

11. Сафранов Т.А., Адаменко Я.О., Приходько В.Ю., Шаніна Т.П., Чугай А.В., Колісник А.В. За ред. проф. Сафранова Т.А. і проф. Адаменко Я.О. Системний аналіз якості навколишнього середовища: підручник. Одеса: ТЕС, 2014. 244 с.

12. Яцишин, Т. М. Системний аналіз якості навколишнього середовища: конспект лекцій. Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2015. 72 с

Додаткові

1. Furdychko O., Mudrak O., Yermishev O., Mudrak H. Ecological and comparative analysis of the influence of weather and climate conditions on the vegetative balance of boys of different age groups. Агроекологічний журнал. 2020. №4. С. 67–75.

2. ISO 14001: 2004. Environmental management systems – Requirements with guidance for use. Системи екологічного керування – Вимоги та настанови щодо застосування. [Міжнародна організація зі стандартизації (ІСО), 2004].

3. ISO 14004: 2004. Environmental management systems – General guidelines on principles, systems and support techniques. Системи екологічного керування – Загальні настанови щодо принципів, систем та засобів забезпечування. [Міжнародна організація зі стандартизації (ІСО), 2004]

Розглянуто і схвалено на засіданні кафедри екології, охорони навколишнього середовища та здорового способу життя, Протокол № 1 від 29 серпня 2024 р.