

Міністерство освіти і науки України
Чорноморський національний університет імені Петра Могили

УХВАЛЕНО:

Рішення Вченої ради

ЧНУ імені Петра Могили

Від ____ 30.05.2025 ____

Протокол №5

ЗАТВЕРДЖЕНО



В.о. ректора

ЧНУ імені П. Могили

Леонід КЛИМЕНКО

2025 р.

ПРОГРАМА

вступних фахових випробувань для вступу на навчання здобувачів
третього (освітньо-наукового) рівня доктора філософії
за ОНП Екологія спеціальності Е2 «Екологія»

ВСТУП

Програма розроблена на кафедрі екології Чорноморського національного університету імені Петра Могили (під керівництвом проф., д-ра біол. наук Григор'євої Л.І.) для вступних фахових випробувань на навчання для здобуття третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти за освітньо-професійною програмою «Екологія» спеціальності Е2 «Екологія».

Мета фахового випробування полягає у перевірці рівня науково-теоретичної і практичної підготовки вступників з базових змістових модулів, з метою конкурсного відбору для навчання в аспірантурі ЧНУ імені Петра Могили.

Головні завдання фахового випробування полягають у тому, щоб засвідчити, що вступник має необхідні теоретичні знання і навички їхнього практичного застосування в конкретних умовах.

Фахове випробування вступників сприяє виявленню здібностей з наступних базових модулів:

- Модуль 1. Концептуальні основи екології та неоекології
- Модуль 2. Управління захистом природних ресурсів. Екологічна паспортизація.
- Модуль 3. Техноекологія. Вплив галузей народного господарства на стан довкілля та шляхи екологізації виробництва.
- Модуль 4. Управління екологічною безпекою. Нормування антропогенного навантаження на довкілля.
- Модуль 5. Система моніторингу довкілля. Європейські підходи.
- Модуль 6. Моделювання в комплексі взаємопов'язаних задач аналізу та прогнозування екологічних процесів. Геоінформатика. .
- Модуль 7. Системний аналіз якості навколишнього середовища
- Модуль 8. Теоретичні і прикладні засади сталого розвитку

Фахове випробування вступників сприяє виявленню здібностей у майбутніх здобувачів рівня PhD з екології:

- вміння систематизувати теоретичні знання і практичні навички у сфері екології та охорони навколишнього середовища;
- вільного володіння методиками теоретичного дослідження при розв'язанні конкретних задач;
- самостійного аналізу матеріалу та викладення власного рішення.

МОДУЛІ, ЯКІ ВІНОСЯТЬСЯ НА ВСТУПНЕ ВИПРОБУВАННЯ

МОДУЛЬ 1. Концептуальні основи екології та неоекології. Роль В.І. Вернадського; роль Ю. Одума і його школи у впровадженні методів моделювання в екології. Формування екології як науки в кінці XX століття. Визначення і структура екології за М.Ф. Реймерсом. Основні завдання екології як науки. Сучасне визначення екології та її трансформація в неоекологію. Структура сучасної екології, основа її функціонування. Методи сучасної екології, їх роль та основні проблеми. Системність екології як науки. Природоохоронна діяльність та її взаємозв'язок з екологією.

Популяція – як перша надорганізмowa біологічна система. Завдання популяційної екології (демекології). Типи популяцій, їх характерні ознаки. Структура популяцій, їх стійкість до дії антропогенних факторів. Чисельність і густота (щільність) популяцій, динаміка цих процесів. Основні типи зміни чисельності популяцій, роль міграції. Народжуваність і смертність в межах популяцій, експоненціальна та логістична моделі росту популяцій. Біотичний потенціал. Криві виживання. Просторова структура популяцій, її роль. Синекологія. Біоценоз, його ознаки та характеристика. Види біоценозів, причини їх стійкості. Біогеоценоз (В.М. Сукачов) та екосистема (А. Тенслі) – як структурні елементи біосфери. Характеристика та класифікація екосистем. Трансформація екосистем. Порівняння поняття «екосистема» та «біогеоценоз».

Неоекологія. Вплив діяльності людини на компоненти довкілля. Природоохоронна діяльність. Зміна характеру впливу діяльності людини на навколишнє природне середовище. Основні види природокористування і їх наслідки. Екологічні кризи минулого, передумови розвитку сучасної екологічної кризи. Ознаки глобалізації та прояви сучасної екологічної кризи. Ноосфера – як вища стадія розвитку біосфери. Основні принципи ноосферного природокористування. Суперечливість концепції про ноосферу. Глобальні проблеми неоекології. Екологічний імператив. Система неоекологічних наук. Світова демографічна ситуація, причини та наслідки її загострення. Модель розвитку людства у XXI столітті Д. Медоуза. Демографічні проблеми України. Урбанізація та її наслідки. Роль природоохоронної діяльності в загальній проблемі виживання людства.

Модуль 2. Управління захистом природних ресурсів. Екологічна паспортизація. Природні джерела забруднення атмосфери, їх вплив на стан навколишнього природного середовища. Вплив антропогенних факторів на забруднення атмосфери, масштаби цього впливу. Основні негативні наслідки «парникового ефекту». Значення Кіотського Протоколу. Паризька парникова угода. Значення Стокгольмської конференції ООН та Монреальського Протоколу у вирішенні проблем «озонових дир. Розсіювання забруднювальних речовин, консервація та ізоляція джерел забруднення атмосфери, очистка відхідних газів, впровадження екологічно безпечних технологій. Основні методи попередження забруднення атмосфери аерозолями та газоподібними сполуками.

Кругообіг і запаси води в природі, водні ресурси планети. Проблема прісної води.. Хімічне, фізичне, теплове, бактеріологічне та радіоактивне забруднення вод. Виснаження водних ресурсів. Категорії прісних вод, вимоги до якості води в зонах водокористування. Механізми перетворення (метаболізм) хімічних речовин у водному середовищі. Самоочищення водних джерел.

Особливості природних ландшафтів. Заповідники та інші території, що охороняються. Антропогенні ландшафти, їх стійкість. Правова основа охорони ландшафтів. Роль рослинності в кругообігу речовин в природі і житті людини. Охорона вимираючих і рідких видів тварин. Охорона мисливсько-промислових тварин та птахів. Особливості охорони риб. Правова основа охорони тварин. Інтродукція тварин: позитивні та негативні наслідки.

Завдання радіаційної екології. Перерозподіл радіоактивних ізотопів у навколишньому природному середовищі. Джерела забруднення довкілля радіонуклідами. Радіаційна ємність екосистеми як інструмент оцінювання її стану. Проблема радіоактивних опадів. Поховання радіоактивних відходів як лімітуючий фактор поширення атомної енергетики. Цикл одержання та використання уранового палива. Класифікація радіоактивних відходів, способи їх поховання.

Екологічна паспортизація територій. Зміст екопаспорту території: компоненти природного середовища; природні і природно-антропогенні об'єкти; природні комплекси, природні території, які особливо охороняються; природні екологічні системи; захисні, охоронні та інші функціонально-територіальні зони; земельні ділянки та розташовані на них об'єкти, комплекси, системи; суб'єкти господарської та іншої діяльності; впливи на навколишнє середовище. Мета

паспортизації міст: розробка лімітів і договорів використання природних ресурсів підприємствами міста; визначення гранично допустимих навантажень і лімітів забруднення навколишнього середовища підприємствами; визначення платежів підприємств міста за використання природних ресурсів і забруднення навколишнього середовища; прийняття екологічного статусу міста та його районів (безпечний, небезпечний, надзвичайний тощо); розробка заходів щодо екологічного й соціального захисту населення. Зміст екологічного паспорту адміністративних одиниць. Цілі і завдання екологічної паспортизації об'єктів.

МОДУЛЬ 3. Техноекологія. Вплив галузей народного господарства на стан довкілля та шляхи екологізації виробництва. Особливості використання природних ресурсів в сучасних умовах. Загальні напрямки екологізації виробництва.

Структура енергетичного комплексу України, енергетична стратегія до 2030 року. Особливості впливу гідроелектростанцій: позитивні і негативні аспекти. Роль гідроакумуючих електростанцій та об'єктів малої гідроенергетики. Вплив теплоелектростанцій на екологічний стан довкілля. Особливості впливу атомних електростанцій: цикл одержання та використання уранового палива, проблема радіоактивних відходів. Переваги та недоліки альтернативних джерел енергії, роль «зеленого тарифу». Загальна характеристика добувної та паливної промисловості. Основні процеси гірничого виробництва. Різноманітність технологій як основна проблема утилізації промислових відходів. Ресурси та технологічні процеси хімічної промисловості. Особливості виробництва органічних та неорганічних речовин (матеріалів). Вплив на довкілля та здоров'я людини. Характеристика агропромислового комплексу України. Головні показники, географія і ресурси. Технологічні процеси у рослинництві та тваринництві. Заходи зменшення негативного впливу на довкілля. Альтернативні рішення. Загальна характеристика транспортної галузі, географія. Паливна база транспорту. Вплив автомобільного, залізничного, водного та авіаційного транспорту на стан навколишнього середовища. Вплив житлово-комунального господарства.

МОДУЛЬ 4. Управління екологічною безпекою. Нормування антропогенного навантаження на довкілля. Пріоритети екологічної безпеки. Структура екологічної безпеки: завдання та напрямки реалізації. Причини виникнення протиріч між суспільством і природою. Особливості екологічних криз минулого та оцінка їх впливу на стан довкілля. Відношення людини до природи в різні епохи. Основні типи природокористування та наслідки цих процесів. Екологічні кризи сучасності. Особливості сучасної глобальної екологічної кризи, вплив господарської діяльності людини на її розвиток.

Правові основи нормування антропогенного впливу на природне середовище в Україні. Допустиме антропогенне навантаження. Антропоцентрична спрямованість нормування якості об'єктів навколишнього природного середовища. Гранично допустимі концентрації (ГДК) та тимчасово допустимі концентрації (ТДК) шкідливих речовини в об'єктах навколишнього природного середовища. Граничне значення впливу фізичних і біологічних факторів. Науково-технічне нормування, мета та основні критерії. Гранично-допустимі викиди (ГДВ) та скиди (ГДС) шкідливих речовини в об'єкти довкілля, інші критерії нормування антропогенного навантаження на об'єкти довкілля. Екологічне нормування. Підходи до встановлення екологічних нормативів..

Екологічний ризик, системний аналіз ризику (соціальна, екологічна, медична та інші складові). Фактори ризику екологічної небезпеки. Система оцінки еколого-геологічного ризику. Основні критерії, які використовуються для розрахунку ризику еколого-геологічної небезпеки. Значимість факторів екологічного ризику. Проблема глобального екологічного ризику.

Екологічна безпека як складова національної безпеки України. Нормативно-правове забезпечення екологічної безпеки в Україні. Принципи та пріоритети національної безпеки України. Екологічна експертиза – гарантія екологічної безпеки. Різниця між екологічною експертизою і екологічним контролем. Методика розробки матеріалів ОВНС.

МОДУЛЬ 5. Система моніторингу довкілля. Європейські підходи. Структура та рівні моніторингу довкілля. Зародження поняття «моніторинг». Сучасне трактування цього поняття. Завдання моніторингу навколишнього середовища. Глобальна система моніторингу навколишнього середовища. Регіональні системи моніторингу, локальний моніторинг стану довкілля. Системи контролю природного середовища в зарубіжних країнах. Суб'єкти системи моніторингу зарубіжних країн. Системи комплексного моніторингу довкілля у провідних країнах світу: Великобританії, США, Швеції. Шотландії, Німеччині, Франції, СНД).

Принципи класифікації: за реакціями складових біосфери – геофізичний, біологічний, екологічний, соціальний; за об'єктами середовища – моніторинг атмосфери, гідросфери, літосфери, біосфери; за факторами та джерелами забруднення – інгредієнтний моніторинг, моніторинг викидів в атмосферу, в гідросферу, на ґрунти; за глобальністю підходу – моніторинг озонового шару (парникового ефекту), Світового океану, клімату, моніторинг біосфери (флори і фауни), генетичний моніторинг. Екологічний моніторинг довкілля, напрямки його діяльності. Глобальна система моніторингу навколишнього природного середовища та її завдання. Рівні глобального моніторингу: імакний, регіональний, фоновий.

Методологічне та методичне забезпечення систем моніторингу довкілля. Технічне та програмне забезпечення моніторингу навколишнього природного середовища. Впровадження уніфікованих методів аналізу та прогнозування стану довкілля. Директиви ЄС щодо якості компонент довкілля.

МОДУЛЬ 6. Моделювання в комплексі взаємопов'язаних задач аналізу та прогнозування екологічних процесів. Геоінформатики. Проблеми екології та математичне моделювання. Класифікація моделей. Математичні моделі. Основні принципи математичного та імітаційного моделювання. Методи прогнозування. Види прогнозу. Принципи прогнозування. Етапи прогнозування. Прогностичні рівняння. Метод найменших квадратів. Середньоквадратичне-відхилення. Дисперсія. Моделювання лінійних процесів (лінійний регресійний аналіз). Моделювання нелінійних процесів (Нелінійний регресійний аналіз). Застосування регресійного аналізу для прогнозу стану довкілля.

Застосування моделювання в екології. Моделювання динаміки популяцій. Гіпотези Вольтера щодо співіснування популяцій. Дослідження найпростіших моделей. Модель Мальтуса. Закон прямої пропорційної залежності. Графік зростання популяції. Логістичне рівняння стабілізації чисельності популяції. Модель «конкуренції». Модель Вольтера-Лотки («хижак- жертва»). Моделювання трофічного ланцюга. Концептуальна та математична модель трофічного ланцюга. Математичні моделі спрощеного трофічного ланцюга водної екосистеми.

Функціональні та аналітичні можливості ГІС. Огляд сучасних ГІС (ArcView, MapInfo). Структура та можливості. Моделювання в ГІС. Нейронні мережі. Методи і засоби візуалізації даних і результатів моделювання. Мережеві технології та Інтернет. Регіональні та локальні ГІС. Досвід застосування ГІС для дослідження стану та управління якістю навколишнього середовища. Роль геоінформатики в екологічних аспектах переходу регіонів до сталого розвитку.

МОДУЛЬ 7. Системний аналіз якості навколишнього середовища. Принципи системного підходу. Застосування системного аналізу до екологічних систем. Поняття системи. Класифікація систем. Методологія системного дослідження, орієнтована на дослідження існуючих систем та виявлення проблем. Характерні особливості системного аналізу та його основні етапи: вибір проблеми, постановка задачі та обмеження ступеню її складності, встановлення ієрархії цілей і задач, вибір шляхів вирішення задачі, моделювання, оцінка можливих стратегій, впровадження результатів. Вибір змінних, що характеризують систему та її керованість.

Екосистемний аналіз при дослідженні структури і функціонування екологічних систем. Продуктивність екосистем та її елементів. Продуктивність популяцій та екосистем. Основні показники продуктивності. Продуктивність біологічної системи. Схеми розрахунку продуктивності. Характеристики основних моделей розрахунку продуктивності популяцій. Дослідження структури і функціонування екосистем. Структура ценозів та видова різноманітність. Міжпопуляційні відносини в екосистемах.

МОДУЛЬ 8. Теоретичні і прикладні засади сталого розвитку Соціологічні, економічні та екологічні аспекти стратегії сталого розвитку. Поняття „сталий розвиток”, основні положення концепції сталого розвитку. Фактори, які визначають сталий розвиток. Історія концепції сталого розвитку. Соціоекологічні аспекти стратегії сталого розвитку. Принципи сталого розвитку. Причини глобальної кризи людської цивілізації та її складові. Концепція сталого розвитку людської цивілізації.

Екологічна, економічна та соціальна складові сталого розвитку. Особливості реалізації державної політики щодо складових сталого розвитку у розвинутих країнах та країнах, що розвиваються. Концепція сталого розвитку України. Фактори нестійкості розвитку. Особливості переходу України до сталого розвитку. Зміцнення наукової бази з метою сталого розвитку і нового управління. Переорієнтація освіти на сталий розвиток.

ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ ВСТУПНОГО ФАХОВОГО ВИПРОБУВАННЯ

Вступне фахове випробування включає два види завдань:

- опитування через відкрите тестування
- виконання індивідуальної роботи в письмовій формі.

Тестування здійснюється через заповнення відповідей у гугл-формі. Відкриті тести включають питання за модулями 1, 2, 3, 5, 7, 8. В цілому тестування передбачає відповідь на 50 тестових питань.

Виконання індивідуальної роботи здійснюється у письмовій формі, відсканована копія роботи прикріплюється до гугл-форми. Індивідуальна робота передбачає розв'язок практичних задач в межах тем модулів 4, 6.

Кожна особа, що виконує роботу, у встановлений час отримує доступ до гугл-форми для виконання завдань. На виконання вступного фахового випробування відводиться 1 академічна година (80 хвил.).

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

Обидва види завдань (тестування та індивідуальна робота) оцінюються максимально по 50 балів.

Набрані бали за кожний вид завдання додаються. Сумарна набрана кількість балів включається до загального вступного рейтингу абітурієнта. Шкала оцінювання знань є наступною:

Сума балів	Оцінка ECTS	Оцінки за національною шкалою
90-100	A	відмінно
82-89	B	добре
75-81	C	
67-74	D	задовільно
60-66	E	
35-59	FX	незадовільно
1-34	F	

Критерії оцінювання знань абітурієнта за кожним видом завдань вступного випробування наведено нижче.

Критерії оцінювання знань абітурієнта за результатами відкритого тестування: за кожне питання тестування нараховується 1 бал.

Критерії оцінювання знань абітурієнта за виконання індивідуальної роботи наведено у таблиці:

Бали	Критерії оцінювання індивідуальної роботи:
41-50	Оцінюється завдання, що містить відповіді, в яких навчальний матеріал відтворюється в повному обсязі; відповідь правильна, обґрунтована, логічна, містить аналіз і систематизацію, зроблено аргументовані висновки. Абітурієнт показує при цьому глибоке володіння матеріалом, здатний висловити власне ставлення до альтернативних міркувань з конкретної проблеми, проявляє вміння самостійно та аргументовано викладати матеріал.
31 – 40	Оцінюється завдання, що містить відповіді, в яких відтворюється значна частина навчального матеріалу. Абітурієнт виявляє знання і розуміння основних положень з навчальних дисциплін, певною мірою може аналізувати матеріал, порівнювати та робити висновки; питання розкриває повно, висвітлення їх завершене висновками, виявлене уміння аналізувати факти й події, а також виконувати навчальні завдання. У відповідях допущені несуттєві помилки, може мати місце недостатня аргументованість при викладенні матеріалу, нечітко виражене ставлення абітурієнта до фактів.
21 – 30	Оцінюється завдання, що містить відповіді, в яких відтворюються основні положення навчального матеріалу на рівні запам'ятовування без достатнього розуміння; абітурієнт у цілому оволодів суттю питань з даної теми, виявляє знання лекційного матеріалу, навчальної літератури, намагається аналізувати факти й події, робити висновки. Але дає неповні відповіді на запитання, припускається грубих помилок при висвітленні теоретичного матеріалу.
1 – 20 «Незадовільно»	Оцінюється завдання, що не виконане, або містить відповіді на рівні елементарного відтворення окремих фактів, елементів, об'єктів, фрагментів навчального матеріалу. Абітурієнт виявив неспроможність розкрити питання чи питання висвітлені неправильно, безсистемно, з грубими помилками, відсутні розуміння основної суті питань, висновки, узагальнення. У відповідях припущені суттєві помилки.

Рекомендована література:

Базова:

1. Вінічук М.М. Загальна екологія. Житомир: Видавництво Державного університету «Житомирська політехніка», 2021. – 184 с.
2. Григор'єва Л. І. Радіаційна екологія та радіаційна безпека : навч. посіб. / Л. І. Григор'єва. – Миколаїв : Вид-во ЧНУ ім. Петра Могили, 2023. – 228 с. <https://dspace.chmnu.edu.ua/jspui/handle/123456789/1421>
3. Добровольський В. В. Системний аналіз якості навколишнього середовища : навч. посіб. / В. В. Добровольський, Є. М. Безсонов. – Миколаїв : Вид-во ЧНУ ім. Петра Могили, 2018. – 164 с. <http://surl.li/tweni>
4. Боголюбов В.М., Клименко М.О., Мокін В. Б. Моніторинг довкілля: підручник. Вид. 2-ге. Київ: НУБіПУ, 2018. 435 с.
5. Лаврик В.І. Моделювання і прогнозування стану довкілля. К.: Академія. 2010. 400 с.
6. Мальований М.С., Боголюбов В.М., Шаніна Т.П., Шмандій В.М., Сафранов Т.А. Техноекологія: підручник / За ред. М.С.Мальованого. Львів: Національний університет «Львівська політехніка», 2013. 424 с.
7. Мітрясова О.П. Хімія з основами біогеохімії. Київ: Кондор-Видавництво, 2016. 384 с.
8. Станкевич С.В., Головань Л.В. Техноекологія. Харків: Видавництво Іванченка І.С., 2020. 338 с.
9. Федючка М.І. Екологічна експертиза. Херсон : Олді-плюс, 2019. 144 с.
10. Хилько М.І. Екологічна безпека України. К.: Б.в., 2017. 267 с.

Додаткова:

11. Falk D.A., Palmer M., Zedler J. Foundations of Restoration Ecology.- Island Press, 2013. – 378 p.
URL: https://www.researchgate.net/publication/40777417_Foundations_of_Restoration_Ecology
12. Jorgensen S.E., Fath B.D. Encyclopedia of Ecology. – Netherland: Elsevier, 2008. – 4122 p. URL: https://www.researchgate.net/publication/50215245_Encyclopedia_of_Ecology
13. Адаменко Я.О. Оцінка впливів на навколишнє середовище. Івано-Франківськ: Супрун В.П., 2014. 284 с.
14. Біляєв М.М., Біляєва В.В., Кіріченко П.С. Моделювання і прогнозування стану довкілля: підручник для студентів вищих навчальних закладів. – Кривий Ріг: Вид. Р.А. Козлов, 2016. 207 с.
15. Волошина Н.О. Загальна екологія та неоекологія. Київ: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2015. 335 с.
16. Вступ до фаху: Підручник / М.О. Клименко, В.Г. Петрук, О.В. Мудрак, Р.В. Петрук, Л.В. Клименко, Н.В. Гнілуша. Херсон: Олді-плюс, 2014. 304 с.
17. Гнатів П.С., Хірівський П.Р. Теорія систем і системний аналіз в екології: навч. пос. Львів: В-во Камула, 2010. 204 с.
18. Дегодюк Е.Г., Дегодюк С.Е. Еколого-техногенна безпека України. К.: ЕКМО, 2006. 306 с.
19. Іваненко О.І., Носачова Ю.В. Техноекологія. Київ: Видавничий дім «Кондор», 2017. 294 с.
20. Клименко М.О., Залеський І.І. Техноекологія. Рівне: Національний університет водного господарства та природокористування, 2010. 298 с.
21. Ковальчук П.І. Моделювання і прогнозування стану навколишнього середовища: Навчальний посібник. К: Либідь, 2003. 208 с.
22. Колесніков М.О., Пашенко Ю.П., Капінос М.В. Хімія з основами біогеохімії. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. 411 с.
23. Коцюба І.Г., Єльнікова Т.О., Шлапак В.О. Екологічна експертиза: Навчальний посібник. Житомир: ЖДТУ, 2018. 230 с.
24. Кучерявий В.П. Загальна екологія. Львів: Світ, 2010. 520 с.
25. Максименко Н.В., Владимірова О.Г., Шевченко А.Ю., Кочанов Е.О. Нормування

антропогенного навантаження на навколишнє середовище: підручник для студентів вищих навчальних закладів. Харків: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2016. 264 с.

26. Маленко Я.В., Ворошилова Н.В., Кобрюшко О.О., Перерва В.В. Загальна екологія. Кривий Ріг: КДПУ, 2023. 231 с.

27. Основи стійкого розвитку: Навчальний посібник / За заг. ред. д.е.н., проф. Л.Г. Мельника. Суми: ВТД "Університетська книга", 2005. 654 с.

28. Петков В.П. Екологічна безпека. К.: Видавництво Патерик, 2013. 2016 с.

29. Рома В.В., Степова О.В. Моніторинг довкілля. Полтава: ПолтНТУ, 2016. 117 с.

30. Романченко І.С., Сбітнєв А.І., Бутенко С.Г. Екологічна безпека: екологічний стан та методи його моніторингу. К.: Б.В., 2006. 554 с.

31. Самойленко В.М. Географічні інформаційні системи та технології. К.: Ніка-Центр, 2010. 448 с.

32. Сафранов Т.А. Екологічні основи природокористування. Львів: "Новий Світ-2000", 2004. 248 с.

33. 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: ТЕС, 2014. 244 с.

34. Шмандій В.М., Некос В.Ю. Екологічна безпека / Підручник. Харків-Кременчук: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2008. 436 с.

35. Яцик А.В. Екологічна безпека в Україні. К.: Генеза, 2001. 216 с.