



Національний університет
водного господарства та природокористування

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства та природокористування
Навчально-науковий інститут агроекології та землеустрою

Кафедра екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства

05-02-09

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з науково-педагогічної,
методичної та виховної роботи

О. А.Лагоднюк

“ _____ ” _____ 2018 року



Національний університет
водного господарства та природокористування

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Program of the Discipline
СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ЯКОСТІ
НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Systema analysis of the environmental quality

Спеціальність

101 – Екологія,
183 – Технології захисту
навколишнього середовища

specialty

101 Ecology,
183 Environmental protection
technologies

Рівне - 2018



Робоча програма з навчальної дисципліни «Системний аналіз якості навколишнього середовища» для студентів які навчаються за спеціальністю 101 – Екологія, 183 – Технології захисту навколишнього середовища. Рівне: НУВГП, 2018. 20 с.

Розробники: Прищепя Алла. Миколаївна к.с-г.н., професор, професор кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства

Протокол від “05” лютого 2018 року № 7

Завідувач кафедри _____ (М.О.Клименко)

Схвалено методичною комісією за спеціальністю 101 – екологія, 183 – технології захисту навколишнього середовища

Протокол від “ 05 ” лютого 2018 року № 7

Голова науково-методичної комісії _____ (М.О.Клименко)

©Прищепя А.М., 2018 рік
© НУВГП, 2018 рік



Вступ

Сьогодні біосферу розглядають як глобальну екосистему, основними рисами якої є саморегуляція та самоорганізація. Екологи пояснюють самоорганізацію системи інформацією, яка пронизує екосистему. Вона міститься в живих організмах, в їхньому генетичному коді і здатності адаптуватися до змін умов середовища. Такий підхід дає підстави вважати біосферу централізованою кібернетичною системою, оскільки в ній один елемент (підсистема) – живі організми – відіграє домінуючу, центральну роль у функціонуванні системи в цілому. Тому для обґрунтування шляхів вирішення екологічних проблеми, що спричиняють негативні зміни біосфери, необхідним є застосування системного аналізу.

Особливістю системного аналізу є те, що реальні явища, їхні властивості та зв'язки з оточенням переводяться далі в абстрактні категорії теорії систем. Грунтуючись на відомих властивостях складних систем він дозволяє виявити нові конкретні властивості та взаємні зв'язки конкретного об'єкта дослідження. Системний аналіз враховує принципову складність об'єкта, що досліджується; бере до уваги розгалужені і стійкі його взаємозв'язки зі зовнішнім середовищем та враховує складність і багатогранність внутрішніх зв'язків, при цьому виділяє функціонально важливі, залежно від поставленої мети, завдання.

Системний аналіз якості навколишнього середовища є методологічною дисципліною спрямованою аналізувати якість навколишнього середовища з використанням системного підходу, що об'єднує методи вивчення систем різної складності й призначення, розробляє ці методи, узагальнює їх, дає практичні рекомендації для їхнього використання.

Робоча програма навчальної дисципліни «Системний аналіз якості навколишнього середовища» розроблена для спеціальності 101 «Екологія». Вивчення цієї дисципліни дозволить у майбутніх фахівців розвивати вміння системного мислення та аналізу при дослідженні екологічних проблем, розуміння їхнього логічного взаємозв'язку з певними подіями і діями людини. А також здійснювати оцінку екологічного стану довкілля, розробляти моделі відповідних процесів, прогнозувати зміни, сценарії розвитку



екологічної проблеми, приймати відповідні управлінські рішення, пропонувати методи не лише покращення екологічної ситуації, а і попередження негативних наслідків для здоров'я людини.

Анотація

Системний аналіз – це сукупність методологічних засобів, які використовуються для підвищення ступеня обґрунтованості рішень у складних (слабко-структурованих) проблемах політичного, військового, екологічного, соціального і економічного характеру. Системний аналіз передбачає розгляд об'єктів як систем, переважно цілеспрямованих. Основні методологічні засади системного аналізу базуються на принципах системного підходу.

Системний аналіз якості навколишнього середовища застосовується для підготовки й обґрунтування шляхів вирішення складних проблем, зумовлених зміною якості довкілля внаслідок антропогенної діяльності або дії природних чинників. Одним з важливих його етапів є побудова узагальнених моделей, в яких відображені закономірності реальної ситуації. Саме за допомогою них досліджують системи, знаходять шляхи вирішення складних екологічних проблем і вони є підґрунтям прийняття відповідних управлінських рішень.

Об'єктом системного аналізу якості навколишнього середовища є природні та антропогеннозміннені системи навколишнього світу. Предметом системного аналізу є вивчення великих систем навколишнього світу на основі системного підходу, вивчення внутрішніх і зовнішніх, найбільш загальних характеристик систем, розробка методів аналізу систем та методів вирішення проблем якості навколишнього середовища, що виникають у цих системах під час практичної діяльності людини. **Головним завданням системного аналізу** якості навколишнього середовища є: побудова узагальнених моделей, в яких відображені закономірності реальної екологічної ситуації, для яких характерна відповідна якість навколишнього середовища; формування моделей системного аналізу, які відображають структуру, взаємозв'язки складних природних та антропогеннозміннених систем, дослідження екологічних проблеми, які виникають в довкілля під час діяльності людини та комплексне, системне обґрунтування шляхів їх вирішення.

Ключові слова: система, системний підхід, системний аналіз,



методи системного аналізу, екологічна модель, якість навколишнього середовища.

Annotation

System analysis is a set of methodological tools used to increase the degree of validity of solutions in complex (weakly structured) problems of political, military, environmental, social and economic nature. System analysis involves considering objects as systems that are primarily purposeful. The main methodological principles of system analysis are based on the systematic approach principles. System analysis of environmental quality is used to prepare and substantiate ways to solve complex problems caused by changes of the environment quality due to anthropogenic activity or the action of natural factors. One of its important stages is the construction of generalized models, in which the regularities of the real situation are reflected.

According to them systems are explored, ways of solutions to complex environmental problems are found. They are the basis for the appropriate management decisions making. The object of the system analysis of the environment quality is the natural and anthropogenically-modified systems of the surrounding world. The subject of system analysis is the study of large systems of the surrounding world on the basis of a systematic approach, the study of internal and external, the most general characteristics of systems, the development of methods for analyzing systems and methods for solving problems of environmental quality, arising in these systems during human activity.

The main task of the system analysis of the environment quality is the construction of generalized models, which reflect the regularities of the real environmental situation, which is characterized by the appropriate quality of the environment; is the formation of system analysis models that reflect the structure, the interconnection of complex natural and anthropogenically-modified systems, the study of environmental problems that occur in the environment during human activity and a comprehensive, systematic justification of the ways to solve them.

Key words: System, system approach, system analysis, methods of system analysis, ecological model, quality of the environment.



1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань 10– Природничі науки 18- Виробництво та технології	Нормативна	
Модулів – 2	Спеціальність 101 –Екологія 183 – Технології захисту навколишнього середовища	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		1-й	2-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання курсова робота		Семестр	
Загальна кількість годин - 120		2-й	4-й
		Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 6 самостійної роботи студента - 8	Рівень вищої освіти: магістр	30 год.	2 год.
		Практичні	
		18 год.	16 год.
		Самостійна робота	
		72 год.	102год.
		Індивідуальні завдання:-.	
Вид контролю: залік			

Примітка: співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: 39 до 61.



2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета дисципліни – забезпечення загальної підготовки у галузі аналізу складних природних та антропогеннозмінених екосистем, формування знань та вмінь студентів використовувати сукупність методів, прийомів та алгоритмів системного підходу при аналізі якості навколишнього середовища, дослідження його змін та обґрунтуванні шляхів вирішення складних екологічних проблем, які виникають в довкіллі внаслідок дії природних та антропогенних чинників.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є властивості, структура, взаємозв'язки складних природних, антропогеннозмінених систем, реальні екологічні ситуації та проблеми, які виникають в довкіллі внаслідок антропогенної діяльності що призводить до зміни його якості, а об'єктом системного аналізу якості навколишнього середовища виступають реальні явища і процеси у природі й суспільстві, а також їхні взаємовпливи, які розглядають як системні.

Завданням дисципліни є вивчення принципів, умов побудова узагальнених моделей, в яких відображені закономірності реальної ситуації. Моделі системного аналізу відображають структуру, взаємозв'язки у складних природних та антропогеннозмінених системах, реальну ситуацію та проблеми, які в них виникають. За допомогою створених моделей досліджують системи й знаходять шляхи вирішення складних проблем практичної діяльності людини, що призводять до зміни якості довкілля. Технічна основа системного аналізу якості довкілля – інформаційні системи, обчислювальна техніка і сучасні методи керування.

У результаті вивчення дисципліни, студенти повинні:

знати:

- теоретичні основи, інструменти та методи системного аналізу якості навколишнього середовища;
- механізми нормативно-правового регулювання природоохоронної діяльності, методи і критерії оцінки стану та якості природних та антропогенно-змінених екосистем;
- принципи і основні вимоги екологічного менеджменту;
- вимоги й норми державного і міжнародного законодавств в галузі охорони довкілля;
- сучасні методи захисту довкілля, принципи комплексного



захисту природних екосистем і людського суспільства від екологічно небезпечних природних і техногенних процесів (явищ)

- принципи екологізації всіх сфер антропогенної діяльності.

ВМІТИ:

- визначати структуру, мету та завдання системного аналізу якості навколишнього середовища;
- здійснювати процедуру системного аналізу на основі 6-ти етапного підходу;
- застосовувати методи та інструменти системного аналізу;
- прогнозувати зміни стану і якості довкілля, оцінювати екологічні ризики;
- здійснювати багатокритеріальний аналіз для прийняття ефективних природоохоронних рішень, контролювати рентабельність заходів щодо покращання екологічної ситуації;
- оцінювати стан атмосферного повітря, водних об'єктів, ґрунтового покриву, геологічного середовища, біоценозів та ландшафтів;
- здійснювати екологічну оцінку стану та якості атмосферного повітря, водних об'єктів, ґрунтового покриву, геологічного середовища та біоценозів;
- оцінювати природно-рекреаційний потенціал територій (акваторій);
- аналізувати стан антропогенно-змінених екосистем (ландшафтів);
- використовувати комплексні показники стану довкілля;
- здійснювати планування, впровадження, контроль й аналіз систем екологічного менеджменту з метою їх подальшої сертифікації;
- вміти аналізувати життєвий цикл продукції та оцінювати його вплив на довкілля;
- розробляти критерії, методики та процедури проведення екологічного маркування;
- використовувати інженерно-екологічні методи та технології охорони природних складових довкілля;
- розробляти проекти щодо мінімізації техногенного впливу на природні системи;



- застосувати норми, методи контролю та ефективності природоохоронних технологій при захисту природних складових довкілля та оцінювати біологічну (екологічну) безпеку сучасних технологій;
- розробляти заходи щодо зменшення деструктивного впливу виробництва;
- вдосконалювати систему екологічного управління з метою збереження довкілля;
- організовувати екологічно орієнтовані форми рекреаційно-оздоровчої діяльності, створювати нові об'єкти природно-заповідного фонду та підвищувати їх природоохоронний статус;
- впроваджувати принципи безперервної екологічної освіти та освіти в інтересах сталого розвитку.

Після вивчення дисципліни студент повинен бути здатним:

- до абстрактного та аналітичного мислення, узагальнень, аналізу та синтезу.
 - здійснювати процедуру системного аналізу на основі 6-ти етапного підходу;
 - застосовувати методи та інструменти системного аналізу при визначенні екологічної проблеми та розробці природоохоронних заходів;
 - прогнозувати зміни стану і якості довкілля, оцінювати екологічні ризики;
 - здійснювати багатокритеріальний аналіз для прийняття ефективних природоохоронних рішень, контролювати рентабельність заходів щодо покращання екологічної ситуації.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1

Теоретичні основи, інструменти та методи системного аналізу якості навколишнього середовища

Тема 1. Структура, мета та завдання системного аналізу якості навколишнього середовища. Зміст дисципліни системного аналізу



якості навколишнього середовища, мета, завдання. Основні поняття системного аналізу, принципи системного підходу. Системний аналіз, як основа системного аналізу якості навколишнього середовища. Цілі системного аналізу якості навколишнього середовища.

Тема 2. Поняття системи та її характеристика. Поняття системи. Властивості, класифікація систем. Цілісність, ієрархічність, функціональність, самоорганізованість, відкритість, продуктивність, емерджентність системи. Система і проблема.

Тема 3. Способи опису систем. Опис системи на вербальному рівні. Функціональний, морфологічний, інформаційний і генетико-прогностичний описи систем. Структура, завдання вимоги, межі застосування. опису. Системні аспекти керування

Тема 4. Процедура проведення системного аналізу. Формалізовані процедури й алгоритми системного аналізу на основі 6-ти етапного підходу. Формулювання мети та завдань для вирішення екологічної проблеми/дослідження. Визначення, розробка та перевірка можливих та альтернативних засобів, методів, способів вирішення екологічної проблеми. Прогнозування стану або розвитку даної екологічної проблеми. Розробка та застосування моделей і сценаріїв прогнозу розвитку екологічних ситуацій. Порівняння та вибір альтернативних шляхів вирішення відповідної екологічної ситуації. Представлення результатів (презентація, апробація, наукова стаття тощо).

Тема 5. Застосування методів та інструментів в системному аналізі. Метод дерева цілей. Евристичні методи генерування альтернатив: метод ДЕЛФІ, метод мозкового штурму, синектика, розробка сценаріїв, метод експертних оцінок, ділові ігри Аналіз вимог зацікавлених сторін, розробка сценаріїв розвитку екологічних ситуацій, якість їхніх складових. Індикатори та функціональний аналіз якості довкілля.

Тема 6. Моделювання в системному аналізі, класифікація моделей Поняття екологічної моделі. Класифікація моделей в екології. Моделі систем. Використання моделей щодо якості довкілля в системному аналізі.

Тема 7. Прогнозування стану і якості довкілля. Оцінювання екологічного ризику. Багатокритеріальний аналіз для ефективних еколого-економічних природоохоронних рішень. Контроль рентабельності заходів щодо поліпшення екологічної ситуації.



Теоретико-методологічні засади прогнозування. Прийняття рішень в умовах багатокритеріальності.

Змістовий модуль 2

Оцінка стану та якості природних та антропогенно-змінених екосистем. Екологізація антропогенної діяльності

Тема 8. Нормативно-правове регулювання природоохоронної діяльності. Принципи та об'єкти охорони довкілля, механізми регулювання природоохоронної діяльності.

Тема 9. Методи і критерії оцінки стану навколишнього середовища. Методи і критерії оцінки стану атмосферного повітря. Екологічна оцінка стану і якості атмосферного повітря. Сучасний стан довкілля та динаміка змін якості атмосферного повітря. Методи і критерії оцінки стану водних об'єктів. Екологічна оцінка стану і якості водних об'єктів. Сучасний стан довкілля та динаміка змін якості водних об'єктів. Методи і критерії оцінки ґрунтового покриву, геологічного середовища, Екологічна оцінка стану ґрунтового покриву, геологічного середовища. Сучасний стан довкілля та динаміка змін якості ґрунтового покриву. Методи і критерії оцінки стану біоценозів та біогеоценозів. Екологічна оцінка стану і якості біоценозів. Сучасний стан довкілля та динаміка змін якості навколишнього середовища.

Тема 10. Оцінка складових природно-рекреаційного потенціалу територій (акваторій). Екологічна оцінка стану і якості природно-рекреаційного потенціалу територій. Аналіз і оцінка стану антропогенно-змінених екосистем (ландшафтів). Порушення кругообігу речовин. Таксономія антропогенних ландшафтів, динаміка ландшафтів. Прогресивний і регресивний перебіг розвитку основних типів ландшафту.

Тема 11. Комплексні показники стану довкілля. Індикатори (міжнародні, вітчизняні) стану довкілля. Контроль показників техногенного навантаження на природні та антропогенно-змінені екосистеми.

Тема 12. Методологія і методика захисту об'єктів навколишнього середовища: вітчизняний та світовий досвід. Класифікація методів



захисту навколишнього середовища. Організаційні методи захисту навколишнього середовища. Характеристика активних методів. Характеристика пасивних методів.

Тема 13. Планування, впровадження, контроль й аналіз систем екологічного менеджменту. Шляхи створення систем менеджменту якості, впровадження, інтегровані системи екологічного менеджменту. Екологічна стандартизація, сертифікація та ліцензування у сфері охорони довкілля. Аналіз життєвого циклу продукції та визначення його впливу на довкілля. Критерії, методика та процедури проведення екологічного маркування. Роль маркування у формуванні якості продукції.

Тема 14. Інженерно-екологічні методи та технології охорони атмосферного повітря, водних об'єктів, ґрунтового покриву, геологічного середовища, біоценозів та ландшафтів. Екологічне проектування та впровадження природоохоронних технологій. Норми, методи контролю та ефективності природоохоронних технологій при захисті атмосферного повітря, водних об'єктів, ґрунтового покриву, геологічного середовища, біоценозів та ландшафтів. Екологічна, біологічна безпека сучасних технологій. Правові аспекти при поводженні генетично-модифікованими продукціями.

Тема 15. Зменшення інтегрального деструктивного впливу виробничої сфери на довкілля. Екологічне вдосконалення зв'язків «виробництво – споживання», а також сфери споживання виробів і послуг. Впровадження екологічно чистих технологій, проблеми, шляхи реалізації. Принципи організації екологічно орієнтованих форм рекреації та оздоровлення. Принципи створення і організації нових об'єктів природно-заповідного фонду та розширення екологічної мережі. Особливості використання рекреаційних можливостей об'єктів природно-заповідного фонду. Шляхи підвищення екологічної усвідомленості рекреантів.

4. Структура навчальної дисципліни

Назва змістових модулів і тем	Денна форма		Заочна форма	
	Усього	У тому	Усьо	У тому



		числі			го	числі		
		л	прак	ср		л	прак	ср
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Змістовий модуль 1. Теоретичні основи, інструменти та методи системного аналізу якості навколишнього середовища								
Тема 1. Структура, мета та завдання системного аналізу якості навколишнього середовища	7	2	-	5	7	2		5
Тема 2. Поняття системи та її характеристика. Поняття системи. Властивості, класифікація систем.	9	2	2	5	9	-	2	7
Тема 3. Способи опису систем.	9	2	2	5	9	-	2	7
Тема 4. Процедура проведення системного аналізу	9	2	2	5	9-	-	2	7
Тема 5. Застосування методів та інструментів в системному аналізі.	9	2	2	5	-9	-	2	7
Тема 6. Моделювання в системному аналізі, класифікація моделей. Поняття екологічної моделі.	9	2	2	5	9	-	2	7
Тема 7. Прогнозування стану і якості довкілля.	7	2		5	-7	-		7
Всього за першим змістовним модулем	59	14	10	35	59	2	10	47
Змістовий модуль 2 Оцінка стану та якості природних та антропогенно-змінених екосистем. Екологізація антропогенної діяльності								
Тема 8. Нормативно-правове регулювання природоохоронної діяльності.	6	2	-	4	6	-	-	6
Тема 9. Методи і критерії оцінки стану навколишнього середовища	8	2	2	4	8	-	2	6
Тема 10. Оцінка складових природно-рекреаційного потенціалу	8	2	2	4	8	-	-	8



територій (акваторій).								
Тема 11. Комплексні показники стану довкілля. Індикатори (міжнародні, вітчизняні) стану довкілля.	9	2	2	5	9	-	2	7
Тема12. Методологія і методика захисту об'єктів навколишнього середовища: вітчизняний та світовий досвід. Класифікація методів захисту навколишнього середовища.	9	2	2	5	9	-	2	7
Тема 13. Планування, впровадження, контроль й аналіз систем екологічного менеджменту	7	2	-	5	7	-	-	7
Тема 14. Інженерно-екологічні методи та технології охорони атмосферного повітря, водних об'єктів, ґрунтового покриву, геологічного середовища, біоценозів та ландшафтів	7	2		5	7	-	-	7
Тема 15. Зменшення інтегрального деструктивного впливу виробничої сфери на довкілля. Екологічне вдосконалення зв'язків «виробництво – споживання»,	7	2	-	5	7	-	-	7
Всього за 2 змістовним модулем	61	16	8	37	61	-	6	55
Усього	120	30	18	72	120	2	16	102

5. Темі практичних занять

16	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
Модуль 2			
1.	Вивчення методології системного дослідження природних систем	2	2



2.	Вивчення способів дослідження систем різного рівня складності	2	2
3.	Вивчення способів опису систем	2	2
4.	Вивчення алгоритму системного аналізу якості навколишнього середовища	2	2
5.	Вивчення методів та інструментів в системному аналізі якості навколишнього середовища	2	2
6.	Застосування методу Делфі при системному аналізі якості навколишнього середовища	2	2
7.	Застосування методу експертних оцінок при системному аналізі якості навколишнього середовища	2	2
8.	Вивчення комплексних показників стану довкілля	2	2
9.	Комплексна оцінка екологічної безпеки регіону з використанням індикаторних груп	2	-
Всього		18	16

6. Самостійна робота

Розподіл годин самостійної роботи для студентів денної форми навчання:

- опрацювання лекційного матеріалу (0,5 год / 1 год аудиторних занять) – 15 год. (заочна форма -1 год);
- підготовка до лабораторних робіт (0,5 год / 1 год аудиторних занять) – 9 год, (заочна форма -8 год);
- підготовка та складання, екзаменів, контрольних робіт, тестування (6 годин на 1 кредит) – 12 год.;
- опрацювання окремих тем програми, або їх частин, які не викладаються на лекції (3,0 год / 1 год лекції, яка не передбачається) – 36 год. (заочна форма -81)



Самостійна робота студентів стаціонарної форми навчання
(окремі теми програми, або їх частин, які не викладаються на лекції)

6.1. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1.	Історія розвитку системних уявлень. Основні напрямки системних досліджень. Передумови та необхідність виникнення системного підходу	2	6
2.	Проблеми алгоритмізації системних досліджень. Аналіз і синтез систем	3	6
3.	Моделювання гідро екологічних процесів і функціонування водних екосистем.	3	6
4.	Моделювання процесів забруднення підземних вод.	3	6
5.	Математичне моделювання і прогнозування забруднення атмосфери.	3	6
6.	Математичне моделювання і прогнозування забруднення ґрунтового середовища.	3	6
7.	Математичне моделювання і прогнозування забруднення рослинності.	3	6
8.	Методології комплексної оцінки на базі системи показників екологічних умов виробництва.	2	6
9.	Загальні принципи інженерної екології. Концепція інженерної екології Теоретичні засади екологічної технології.	2	6
10.	Інженерна екологія	2	6



	сільськогосподарського виробництва і вода.		
11.	Очищення стічних вод від забруднення.	2	6
12.	Інженерні рішення щодо зменшення забруднення повітряного довкілля.	2	5
13.	Основні напрямки зниження впливу транспортних засобів на довкілля.	3	5
14.	Екологізація суспільства в контексті сталого розвитку.	3	5
	Всього	36	81

7. Методи навчання

Під час лекційного курсу застосовується слайдові презентація (у програмі Power Point), роздатковий матеріал, дискусійне обговорення проблемних питань. На практичних заняттях вирішуються ситуаційні завдання.

8. Методи контролю

Поточний модульний контроль знань студентів з навчальної дисципліни проводиться у вигляді комп'ютерних тестів.

Контроль самостійної роботи проводиться:

з лекційного матеріалу – шляхом перевірки конспектів;

з практичних занять – з допомогою перевірки виконаних завдань;

Усі форми контролю включено до 100-бальної шкали оцінки.

9. Розподіл балів, що присвоюються студентам

Поточне тестування та самостійна робота															
Змістовий модуль 1 49							Змістовий модуль 2 51							Су ма	
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	100
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6	6	6	6	6	

T1, T2 ... T12 – теми змістових модулів



Шкала оцінювання

Сума балів за 100-бальною шкалою	Оцінка за національною шкалою	
	для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90-100	відмінно	зараховано
82-89	добре	
74-81		
64-73	задовільно	
60-63		
35-59	незадовільно з можливістю повторного складання семестрового контролю	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням залікового кредиту	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

10. Методичне забезпечення

Методичні вказівки для виконання практичних робіт з навчальної дисципліни «Системний аналіз якості навколишнього середовища» для студентів спеціальності 101 «Екологія» денної та заочної форм навчання./Прищеп А.М., Стецюк Л.М., 2018р.

11. Рекомендована література

Базова

1. Прищеп А.М., Лико С.М., Портухай О.І., Системний аналіз якості навколишнього середовища: підручник, /А.М. Прищеп, С.М. Лико, О.І. Портухай –Київ: Кондор-Видавництво, 2016. – 496 с.



2. Бараннік В. О. Конспект лекцій з дисциплін “Системний аналіз довкілля”, “Системний аналіз” (для студентів 2 курсу денної і 3 курсу заочної форм навчання за напрямом підготовки 6.040106 “Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування”)/ Бараннік В.О., Дмитренко Т.В.; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2011. – 44 с.
3. Гнатів П.С., Хірівський П.Р., Теорія систем і системний аналіз в екології: навчальний посібник.- Львіві «Камула», 2010. – 204 с.
4. Дивак М.П. «Системний аналіз», метод. посібник, Тернопіль, 2004
5. Добровольський В.В. Основи теорії екологічних систем: Навчальний посібник.- К.: Видавничий дім «Професіонал», 2006. – 271 с. Голубець М.А. Екосистематологія – Львів: ПОЛЛІ, 2000. – 316с.
6. Пэнтл Р. Методы системного анализа окружающей среды. – М.: Мир, 1979. –214 с.

Допоміжна

1. Волкова В.Н., Денисов А.А. Основы теории систем и системного анализа. - СПб.: Изд. СПбГТУ, 1997. - 510 с.
2. Губанов В.А. и др. Введение в системный анализ: Уч. пособие / Под ред. Л.А. Петросяна. - Л.: Изд-во ЛГУ, 1988.
3. Кузнецов О.Л., Кузнецов П.Г., Большаков Б.Е. Система природа-общество-человек: Устойчивое развитие. - ВНИИгеосистем; Университет "Дубна", 2000.
4. Лямец В.И., Тевяшев А.Д. Системный анализ. – Х.: ХТУРЭ, 1998. - 252 с.
5. Математические методы контроля загрязнения воды / Под ред. А. Джеймса – М.: Мир, 1981.- 172 с.
6. Моисеев Н.Н. Математические задачи системного анализа. - М.: Наука, 1981.
7. Перегудов Ф.И., Тарасенко Ф.П. Введение в системный анализ. — М.:Высш. шк., 1989.
8. Примак А.В., Кафаров В.В., Качиашвили К.И. Системный анализ контроля и управления качеством воды и воздуха. - К.: Наук. думка, 1991.- 360 с.



9. Прокопенко А.И. Вайнер В.Г., Галкин В.Л. Экономико-экологическое моделирование: Уч. пособие. - Х.: АО "Бизнес Информ", 1997. - 360 с.
10. Уемов А.И. Методы построения и развития общей теории систем. - М.: Наука, 1971.
11. Уемов А.И. Системный подход и общая теория систем. - М.: Мысль, 1978.
12. Шабалин Л.И. Система самоорганизации природы. - Новосибирск, 1998.

12. Інформаційні ресурси

1. Кабінет Міністрів України / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.kmu.gov.ua/>
2. Законодавство України / [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.rada.kiev.ua/>
3. Державний комітет статистики України / [Електронний ресурс]. – режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
4. Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/>
5. Рівненська обласна універсальна наукова бібліотека (м. Рівне, майдан Короленка, 6) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.lib.rv.ua/>
6. Рівненська централізована бібліотечна система (м. Рівне, вул. Київська, 44) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://cbs.rv.ua/>
7. Цифровий репозиторій ХНУГХ ім. А.Н. Бекетова / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://eprints.kname.edu.ua/>
8. Цифровий репозиторій Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://dspace.univer.kharkov.ua/handle/123456789/568>
9. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://nuwm.edu.ua/naukova-biblioteka> http://nuwm.edu.ua/MySQL/page_lib.php

Розробник
к.с.-г.н., професор

Прищеп А.М.