

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ МИХАЙЛА ОСТРОГРАДСЬКОГО



МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ЩОДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ
З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
**«СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ЯКОСТІ КОМПОНЕНТІВ
НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА»**
ДЛЯ СТУДЕНТІВ ДЕННОЇ ФОРМИ НАВЧАННЯ
ГАЛУЗІ ЗНАНЬ 10 «ПРИРОДНИЧІ НАУКИ»
ЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ 101 – «ЕКОЛОГІЯ»
ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ ПРОГРАМИ
«ЕКОЛОГІЧНА БІОТЕХНОЛОГІЯ ТА БІОЕНЕРГЕТИКА»

КРЕМЕНЧУК 2018

Методичні вказівки щодо самостійної роботи з навчальної дисципліни «Системний аналіз якості компонентів навколишнього середовища» для студентів денної форми навчання за освітньо-професійною програмою «Екологічна біотехнологія та біоенергетика» зі спеціальності 101 – «Екологія» галузі знань 10 – «Природничі науки»

Укладач к. т. н., старш. викл. О. А. Сакун

Рецензент д. б. н., проф. В. В. Никифоров

Кафедра біотехнології і біоінженерії

Затверджено методичною радою Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського

Протокол №__ від_____2018

Голова методичної ради

проф. В. В. Костін

ЗМІСТ

Вступ.....	4
1 Теми та погодинний розклад лекцій і самостійної роботи з навчальної дисципліни.....	8
2 Перелік тем і питань з навчальної дисципліни для самостійного опрацювання.....	9
3 Питання до модульного контролю.....	12
4 Задачі до заліку.....	14
5 Критерії оцінювання знань студентів.....	18
Список літератури.....	21

ВСТУП

Навчальна дисципліна «Системний аналіз якості компонентів навколишнього середовища» є складовою варіативної частини освітньо-професійної програми підготовки магістра за освітньо-професійною програмою «Екологічна біотехнологія та біоенергетика» зі спеціальності 101 – «Екологія» галузі знань 10 – «Природничі науки».

Предметом вивчення навчальної дисципліни «Системний аналіз якості компонентів навколишнього середовища» є розкриття закономірностей методів, прийомів дослідження якості природних і антропогенно змінених екосистем.

Метою навчальної дисципліни є формування знань про науку, її сутність, системного наукового мислення, практичних навичок у галузі аналізу складних систем навколишнього середовища.

Завдання курсу:

- підвищення рівня теоретичних знань про якість навколишнього середовища;
- отримання знань щодо теоретичних засад, інструментів та методів системного аналізу якості навколишнього середовища;
- оволодіння принципами оцінювання стану та якості природних і антропогенно-змінених екосистем;
- пізнання методів управління якістю екологічних систем різного типу їх компонентів;
- розуміння принципів екологізації антропогенної діяльності;
- забезпечення можливостей використання набутих знань та умінь для опису, аналізу та прогнозування стану систем довкілля в умовах обмеженої інформації;
- формування емоційно-ціннісного ставлення студентів до навколишнього середовища на підґрунті знань про природу.

Студент повинен

знати:

- методологічні засади системного підходу та системного аналізу; основні системні визначення; основи екосистемології;
- основи моделювання екологічних систем;
- визначальні чинники якості навколишнього середовища, біологічних об'єктів, включаючи людину;
- методи і критерії оцінки якості навколишнього середовища;
- основний понятійно-термінологічний апарат щодо системного аналізу навколишнього середовища (основні дефініції);
- принципи застосування системного та діалектичного підходів у наукових екологічних і природоохоронних дослідженнях;
- принципи використання на практиці методів збирання та узагальнення інформації, спостереження, прогнозування, моделювання даних екологічного і геоінформаційного моніторингу навколишнього середовища;
- суть інформаційно-логічного, функціонального та кореляційного (факторного) системно-екологічного аналізу;
- підходи до встановлення мети та розробки програми досліджень навколишнього природного середовища; творчого пошуку для розв'язання поставлених завдань для подолання глобальних екологічних проблем;
- засоби мінімізації антропогенного впливу на якість природного середовища;
- особливості якості навколишнього середовища в секторальних екологічних системах (урбо-, агро-, техносистемах, заповідних і рекреаційних територіях, на водних і наземних об'єктах);
- принципи використання методів експертного оцінювання та пропозицій спеціалістів, їх аналіз для формування зваженого результату геополітичних екологічно орієнтованих природоохоронних рішень;

уміти:

- володіти понятійно-термінологічним апаратом щодо системного аналізу навколишнього середовища (основні дефініції);
- застосовувати принципи системного аналізу для оцінювання якості навколишнього середовища; виявляти системні закономірності;
- визначати систему для розв'язання конкретних проблем (ситуацій), будувати та досліджувати її модель;
- виконувати спрощення, ранжування, показників якості; інтерпретувати одержані результати, робити висновки;
- отримувати і аналізувати загальну та спеціальну інформацію щодо особливостей об'єкта, а також щодо засобів розв'язання поставленого завдання;
- порівнювати і обґрунтовувати, використовувати наявну інформацію;
- визначити показники якості об'єкту аналізу;
- обґрунтовувати вид критерію якості об'єкту аналізу;
- оцінювати стан і якість компонентів навколишнього середовища;
- розробляти алгоритм дій при аналізі якості навколишнього середовища;
- застосовувати сучасні методи захисту довкілля;
- обґрунтовувати заходи щодо підвищення якості навколишнього середовища;
- впроваджувати методи екологізації у всіх сферах діяльності людини;
- застосовувати принципи системного аналізу у сфері екологічної освіти та освіти в інтересах сталого розвитку.

Міждисциплінарні зв'язки: базується на знаннях переважної більшості навчальних дисциплін професійної та практичної підготовки фахівця, забезпечує вивчення навчальних дисциплін «Біологія клітини», «Генетика», «Загальна мікробіологія і вірусологія», «Хімія», «Інженерна та комп'ютерна графіка», «Обчислювальна математика та програмування», «Загальна біотехнологія», «Процеси і апарати біотехнологічних виробництв», «Фізіологія та діагностика людини та тварин», «Основи екологічної біотехнології»,

«Біоінженерія», «Сучасні біотехнології в агросфері», «Основи біоіндикації та біотестування», «Проектування біотехнологічних виробництв (основи проектування)», «Біоенергетика», «Біотехнологія переробки відходів», «Біотехнологія очищення води», «Харчова біотехнологія», «Екологія», «Санітарія і гігієна виробництв та продукції», «Технології біорекультивациі. Біоремедіація ґрунтового й водного середовищ».

Основними формами роботи є лекції, практичні та лабораторні заняття, самостійна робота, індивідуальна робота з викладачем.

Формами контролю за процесом і результатами засвоєння матеріалу під час вивчення навчальної дисципліни є поточний модульний контроль успішності, диференційований залік.

**1 ТЕМИ ТА ПОГОДИННИЙ РОЗКЛАД ЛЕКЦІЙ І САМОСТІЙНОЇ
РОБОТИ З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

№ п/п	Тема	Кількість годин	
		Лекції	Самостійна робота
Змістовий модуль 1 Системний аналіз компонентів навколишнього середовища			
1	Основи системного аналізу	4	16
2	Покомпонентний аналіз	4	22
Усього		8	38
Змістовий модуль 2 Моніторинг і моделювання стану компонентів навколишнього середовища			
3	Моніторинг стану навколишнього середовища	4	22
4	Моделювання компонентів навколишнього середовища	6	20
Усього		10	42
Усього за рік		18	80

2 ПЕРЕЛІК ТЕМ І ПИТАНЬ З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ОПРАЦЮВАННЯ

Змістовий модуль 1

Системний аналіз компонентів навколишнього середовища

Тема 1.1 Основи системного аналізу

Предмет системного аналізу. Цілі й завдання навчального курсу. Основні терміни та визначення Поняття системи, її властивості та функції. Взаємодія системи та середовища. Адаптація системи в середовищі. Боротьба і конкуренція систем. Основні етапи планування (управління) систем навколишнього середовища та суспільства; основні етапи.

Питання для самоперевірки

1. Сутність системного аналізу.
2. Основні характерні особливості системи.
3. Властивості системи.
4. Різноманіття середовищ.
5. Взаємодія системи та середовища.
6. Типи структур системи залежно від характеру організації елементів у системі та їх зв'язків.
7. Класи структур системи за ступенем централізації.
8. Ієрархічні структури.

Література: [1, с. 5–20; 3; 6; 7, с. 50–150; 8, с. 20–90; 9, с. 80–120; 13, с. 30–90; 35, с. 50–160; 36; 38, с. 60–240; 39; 42, с. 80–360; 47, с. 60–310; 48, с. 170–430; 50, с. 40–130; 51, с. 240–350; 52, с. 180–320; 53, с. 80–110; 55; 57, с. 90–150; 63, с. 180–240; 64, с. 30–115; 67, с. 30–180; 68, с. 205–270].

Тема 1.2 Покомпонентний аналіз

Основні принципи системного підходу. Структурний аналіз. Класифікація структур систем. Зв'язки. Класифікація зв'язків. Методологія постановки завдання системного аналізу і обмеження її складності. Класифікація систем за

Б. А. Гладким, С. А. Саркісяном, Ю. І. Черняком. Системоутворювальні та системоруйнівні чинники. Аналіз якості води, повітря, ґрунтів.

Питання для самоперевірки

1. Класифікація функцій системи.
2. Зв'язки. Класифікація зв'язків.
3. Синергетичний зв'язок.
4. Рекурсивний зв'язок.
5. Циклічний зв'язок.
6. Зворотні зв'язки. Класифікація зворотних зв'язків.
7. Системоутворюючі і системоруйнуючі фактори.
8. Класифікація систем за Б.А. Гладких.
9. Класифікація систем за С.А. Саркісяном.
10. Класифікація систем за Ю. І. Черняком.
11. Принципи системного підходу.
12. Складові функціонування системи.

Література: [2, с. 100–185; 6; 8, с. 130–150; 9, с. 150–200; 10; 12; 16; 17, с. 50–180; 20, с. 80–240; 22, с. 60–170; 23; 25; 29; 30; 33, с. 90–220; 34; 37; 43; 45; 46, с. 80–440; 45; 46, с. 180–230; 49; 58, с. 50–90; 65, с. 180–320].

Змістовий модуль 2

Моніторинг та моделювання стану компонентів навколишнього середовища

Тема 2.1 Моніторинг стану навколишнього середовища

Методологія моделювання і аналізу. Методологія оцінювання результатів. Біологічна індикація т біологічний моніторинг.

Питання для самоперевірки

1. Зовнішні ознаки хвороб рослин у разі надлишку мікроелементів.
2. Процес оцінювання допущень і виявлення невизначеностей.
3. Метод Делфі.
4. Основні рослини-біоіндикатори стану ґрунтів.
5. Процес прогнозування наслідків реалізації.

6. Метод описування системи.
7. Спосіб визначення фітотоксичного ефекту у «ростовому тесті».
8. Процес побудови статистичних моделей.
9. Переваги лишайників як біоіндикаторів якості атмосферного повітря.
10. Методика оцінювання токсичності водних джерел та ґрунтів за допомогою «ростового тесту».
11. Оцінювання ступеня покриття деревного стовбура лишайником.
12. Методика визначення хронічної токсичності води з використанням дафній.

Література: [1, с. 21–35; 3; 4; 5, с. 80–120; 7, с. 200–240; 9, с. 200–230; 10; 12; 13, с. 100–170; 14; 15, с. 140–190; 16; 17, с. 200–260; 18; 19; 24; 25; 27; 28; 30; 31; 37, с. 150–260; 40; 41; 44; 45; 46, с. 80–440; 52, с. 180–320; 54; 58, с. 80–170; 62; 71; 72].

Тема 2.2 Моделювання компонентів навколишнього середовища

Моделювання як метод наукового пізнання. Моделі: властивості, класифікація. Мікрорівневі та макрорівневі моделювання. Матеріальні моделі. Принцип «чорного ящика» й побудова статистичних моделей. Моделі динаміки популяцій. Експертні методи системного аналізу.

Питання для самоперевірки

1. Моделювання як метод наукового пізнання.
2. Мікрорівневі та макрорівневі моделювання.
3. Модель як метод описування системи.
4. Процес побудови моделі.
5. Стратифікація системи.
6. Класифікація моделей.
7. Опишіть процес побудови моделі.
8. Модель «чорного ящика», моделі складу та структури системи.
9. Методи моделювання систем.

Література: [2, с. 200–220; 11; 14, с. 200–260; 20; 21; 22, с. 200–320; 23; 26; 32, с. 80–170; 56; 59–61; 66, с. 80–140; 69, с. 300–400; 70, с. 80–240].

3 ПИТАННЯ ДО МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЮ

1. Етапи розвитку системного аналізу. Видатні вчені.
2. Розвиток системних уявлень на сучасному етапі.
3. Мета вивчення системного аналізу і його основні завдання.
4. Сутність системного аналізу.
5. Аспекти системного аналізу.
6. Основні характерні особливості системи.
7. Властивості системи.
8. Середовище і його значення у житті системи.
9. Різноманіття середовищ.
10. Взаємодія системи і середовища.
11. Адаптація системи в середовищі.
12. Боротьба і конкуренція систем.
13. Типи структур системи в залежності від характеру організації елементів у системі та їх зв'язків.
14. Типи структур системи за просторовою організацією та часовою ознакою.
15. Класи структур системи за ступенем централізації.
16. Ієрархічні структури.
17. Функції системи.
18. Класифікація функцій системи.
19. Мета та ціль системи.
20. Структурний аналіз.
21. Зв'язки. Класифікація.
22. Рекурсивний зв'язок.
23. Синергетичний зв'язок.
24. Циклічний зв'язок.
25. Зворотні зв'язки. Класифікація.
26. Позитивний та негативний зворотній зв'язок.

27. Основні параметри складних динамічних систем.
28. Властивості складних систем.
29. Методи опису структур складних систем.
30. Декомпозиція системи.
31. Опис систем за допомогою графів.
32. Складові функціонування системи.
33. Режими функціонування системи.
34. Поняття простору, стану і поведінки системи.
35. Системоутворюючі і системоруйнуючі фактори.
36. Механізм розвитку систем.
37. Класифікація систем за Б.А. Гладких.
38. Класифікація систем за С.А. Саркісяном.
39. Класифікація систем за Ю. І. Черняком.
40. Основні системні підходи.
41. Принципи системного підходу.
42. Механізм розвитку систем.
43. Прийняття рішень на підставі системного підходу.
44. Моделювання як метод наукового пізнання.
45. Мікрорівневі та макрорівневі моделювання.
46. Модель як метод описування системи.
47. Процес побудови моделі.
48. Стратифікація системи.
49. Класифікація моделей.
50. Опишіть процес побудови моделі.
51. Модель «чорного ящика», моделі складу та структури системи.
52. Методи моделювання систем.
53. Зовнішні ознаки хвороб рослин у разі надлишку мікроелементів.
54. Процес оцінки допущень і виявлення невизначеностей.
55. Метод Делфі.
56. Основні рослини-біоіндикатори стану ґрунтів.

57. Процес прогнозування наслідків реалізації.
58. Метод описування системи.
59. Спосіб визначення фітотоксичного ефекту у «ростовому тесті».
60. Процес побудови статистичних моделей.
61. Переваги лишайників як біоіндикаторів якості атмосферного повітря.
62. Методика оцінювання токсичності водних джерел та ґрунтів за допомогою «ростового тесту».
63. Оцінювання ступеня покриття деревного стовбура лишайником.
64. Методика визначення хронічної токсичності води з використанням дафній.

4 ЗАДАЧІ ДО ЗАЛІКУ

1. Розрахувати величину ГДВ для газів, що містять SO_2 , на території України. Висота джерела забруднення 100 м, діаметр – 1,7 м, швидкість руху газів – 4,5 м/с, їхня температура – 160°C , температура повітря – 20°C .

2. У водоймі, що має рибогосподарське призначення, концентрація кадмію становить 0,05 мг/л, магнію – 3,5 мг/л, нікелю – 0,3 мг/л. Оцінити санітарний стан водойми, враховуючи ефект сумації.

3. Розрахувати величину ГДВ для газів, що містять SO_2 , на території України. Висота джерела забруднення 60 м, діаметр – 1,7 м, швидкість руху газів – 5,5 м/с, їхня температура – 10°C , температура навколишнього середовища – 25°C .

4. У водоймі, що має рибогосподарське призначення, концентрація нафти та нафтопродуктів в емульсованому стані становить 0,1 мг/л, сірковуглецю – 0,5 мг/л, фенолів – 0,005 мг/л. Оцінити санітарний стан водойми, враховуючи ефект сумації.

5. У водоймі, що має рибогосподарське призначення, концентрація кадмію становить 0,05 мг/л, магнію – 3,5 мг/л, сірководню – 0,1 мг/л. Оцінити санітарний стан водойми, враховуючи ефект сумації.

6. Розрахувати величину ГДВ для газоповітряної суміші, що містить золу, з коефіцієнтом осідання частинок рівним 1, на території України. Висота джерела забруднення 35 м, діаметр – 1,4 м, швидкість руху газів – 2,6 м/с, їх температура – 125⁰С, температура середовища – 25⁰С. ГДК золи 0,05 мг/м³.

7. У водоймі рибогосподарського призначення концентрація нафти в емульсованому стані становить 0,1 мг/л, сірковуглецю – 0,5 мг/л, міді – 5,0 мг/л. Оцінити санітарний стан водойми, враховуючи ефект сумації.

8. . У водоймі, що має рибогосподарське призначення, концентрація міді становить 0,05 мг/л, магнію – 3,5 мг/л, нікелю – 0,3 мг/л. Оцінити санітарний стан водойми, враховуючи ефект сумації.

9. У водоймі, що має рибогосподарське призначення, концентрація нафти та нафтопродуктів в емульсованому стані становить 0,9 мг/л, сірковуглецю – 0,3 мг/л, фенолів – 0,005 мг/л. Оцінити санітарний стан водойми, враховуючи ефект сумації.

10. Розрахувати величину ГДВ для газів, що містять SO₂, на території України. Висота джерела забруднення 120 м, діаметр – 1,8 м, швидкість руху газів – 4,5 м/с. Їх температура – 160⁰С, температура повітря – 20⁰С.

11. У водоймі, що має рибогосподарське призначення, концентрація кадмію становить 0,08 мг/л, магнію – 3,1 мг/л, нікелю – 0,6 мг/л. Оцінити санітарний стан водойми, враховуючи ефект сумації.

12. Розрахувати величину ГДВ для газів, що містять SO₂, на території України. Висота джерела забруднення 80 м, діаметр – 1,7 м, швидкість руху газів – 5,5 м/с, їх температура – 10⁰С, температура середовища – 25⁰С.

13. У водоймі, що має рибогосподарське призначення, концентрація кадмію становить 0,05 мг/л, бензолу – 3,5 мг/л, нікелю – 0,7 мг/л. Оцінити санітарний стан водойми, враховуючи ефект сумації.

14. Розрахувати величину ГДВ для газоповітряної суміші, що містить золу, з коефіцієнтом осідання частинок рівним 1, на території України. Висота джерела забруднення 75 м, діаметр – 1,4 м, швидкість руху газів – 2,6 м/с, їх температура – 105⁰С, температура середовища – 25⁰С. ГДК золи 0,05 мг/м³.

15. У водоймі, що має рибогосподарське призначення, концентрація сірководню становить 0,05 мг/л, магнію – 3,5 мг/л, нікелю – 0,9 мг/л. Оцінити санітарний стан водойми, враховуючи ефект сумації.

16. Розрахувати величину ГДВ для газів, що містять пил (коефіцієнт очищення 70 %), на території України. Висота джерела забруднення 105 м, діаметр – 1,9 м, швидкість руху газів – 5,8 м/с, їхня температура – 90⁰С, температура навколишнього середовища – 25⁰С.

17. У водоймі, що має рибогосподарське призначення, концентрація кадмію становить 0,1 мг/л, магнію – 3,5 мг/л, нікелю – 0,1 мг/л. Оцінити санітарний стан водойми, враховуючи ефект сумації.

18. У водоймі рибогосподарського призначення концентрація нафти в емульсованому стані становить 0,1 мг/л, міді – 0,5 мг/л, фенолів – 0,005 мг/л. Оцінити санітарний стан водойми, враховуючи ефект сумації.

19. Розрахувати величину ГДВ для газів, що містять SO₂, на території України. Висота джерела забруднення 100 м, діаметр – 1,7 м, швидкість руху газів – 4,5 м/с. Їх температура – 160⁰С, температура повітря – 20⁰С.

20. У водоймі, що має рибогосподарське призначення, концентрація кадмію становить 0,05 мг/л, магнію – 3,5 мг/л, нікелю – 0,8 мг/л. Оцінити санітарний стан водойми, враховуючи ефект сумації.

21. Розрахувати величину ГДВ для газів, що містять пил, на території України. Висота джерела забруднення 60 м, діаметр – 1,2 м, швидкість руху газів – 3,5 м/с, їх температура – 80⁰С, температура навколишнього середовища – 20⁰С, коефіцієнт очищення газу від пилу 85 %.

22. У водоймі, що має рибогосподарське призначення, концентрація кадмію становить 0,09 мг/л, магнію – 1,5 мг/л, нікелю – 0,3 мг/л. Оцінити санітарний стан водойми, враховуючи ефект сумації.

23. Розрахувати величину ГДВ для газів, що містять пил, на території України. Висота джерела забруднення 90 м, діаметр – 1,2 м, швидкість руху газів – 3,5 м/с, їх температура – 80⁰С, температура навколишнього середовища – 20⁰С, коефіцієнт очищення газу від пилу 85 %.

24. У водоймі, що має рибогосподарське призначення, концентрація нафти та нафтопродуктів в емульсованому стані становить 1,1 мг/л, сірковуглецю – 0,9 мг/л, фенолів – 0,005 мг/л. Оцінити санітарний стан водойми, враховуючи ефект сумачії.

25. Розрахувати величину ГДВ для газів, що містять SO₂, на території України. Висота джерела забруднення 80 м, діаметр – 1,7 м, швидкість руху газів – 4,5 м/с. Їх температура – 120⁰С, температура повітря – 20⁰С.

26. Розрахувати величину ГДВ для газів, що містять SO₂, на території України. Висота джерела забруднення 60 м, діаметр – 1,1 м, швидкість руху газів – 4,5 м/с, їх температура – 10⁰С, температура навколишнього середовища – 25⁰С.

27. У водоймі, що має рибогосподарське призначення, концентрація нафти становить 0,1 мг/л, міді – 0,9 мг/л, нікелю – 0,005 мг/л. Оцінити санітарний стан водойми, враховуючи ефект сумачії.

28. Розрахувати величину ГДВ для газів, що містять пил, на території України. Висота джерела забруднення 60 м, діаметр – 1,2 м, швидкість руху газів – 3,5 м/с, їх температура – 80⁰С, температура навколишнього середовища – 20⁰С, коефіцієнт очищення газу від пилу 85 %.

29. У водоймі, що має рибогосподарське призначення, концентрація нафти та нафтопродуктів в емульсованому стані становить 0,1 мг/л, сірковуглецю – 0,5 мг/л, кадмію – 0,005 мг/л. Оцінити санітарний стан водойми, враховуючи ефект сумачії.

30. Розрахувати величину ГДВ для газів, що містять пил (коефіцієнт очищення 70 %), на території України. Висота джерела забруднення 95 м, діаметр – 1,9 м, швидкість руху газів – 5,8 м/с, їх температура – 90⁰С, температура навколишнього середовища – 25⁰С.

5 КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ

A 5 (відмінно) 90–100

Студент має глибокі, міцні і системні знання з усього теоретичного курсу, може чітко сформулювати та використовує у своїх відповідях спеціальну термінологію, володіє латинськими назвами, володіє понятійним апаратом; уміє застосувати здобуті теоретичні знання під час розв'язання практичних завдань, що стосується нових технологій дослідження; самостійно може підготувати змістовний реферат і захистити основні його положення.

B 4,5 (добре) 85–89

Студент має глибокі, міцні та системні знання з усього теоретичного курсу, може чітко сформулювати та використовує у своїх відповідях спеціальну термінологію, володіє понятійним апаратом, латинськими назвами, але у своїх відповідях може допустити неточності, зустрічаються незначні помилки під час виконання завдань; самостійно може підготувати змістовний реферат і захистити основні його положення.

C 4 (добре) 75–84

Студент знає програмний матеріал у повному обсязі, має практичні вміння, але не вміє самостійно логічно мислити, зокрема, підготувати реферат і захищати його положення. Відповідь його повна, змістовна, але з певними неточностями.

D 3,5 (задовільно) 65–74

Студент відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень, за допомогою викладача може аналізувати матеріал, виправляти помилки, серед яких є значна кількість суттєвих. За допомогою викладача може підготувати реферативну роботу.

E 3 (задовільно) 60–64

Студент має початковий рівень знань, володіє необхідними вміннями та навичками для вирішення стандартних завдань; виявляє розуміння основних

положень навчального матеріалу на репродуктивному (відтворюючому) рівні; здатний з помилками дати визначення понять та термінів, що вивчаються; може самостійно оволодівати частиною навчального матеріалу, але висновки робить нелогічні, непослідовні.

FX 2 (незадовільно) 35–59

Студент мало усвідомлює мету навчально-пізнавальної діяльності; слабо орієнтується в поняттях, визначеннях; самостійне опрацювання навчального матеріалу викликає значні труднощі; робить спробу розповісти суть заданого, але відповідає лише за допомогою викладача на рівні «так» чи «ні»; однак може самостійно знайти в підручнику відповідь.

X 1 (незадовільно) 1–34

Студент зовсім не володіє необхідними знаннями, уміннями, навичками та науковими термінами з навчальної дисципліни, що вивчається, зовсім не здатний до самостійного вивчення навчальної дисципліни.

Підсумковий контроль з навчальної дисципліни здійснюється у вигляді заліку. Отримана кількість балів переводиться в національну шкалу відповідно до таблиці, виставляється у відомість.

Відповідність рейтингових балів і національної шкали оцінювання:

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		Для іспиту, курсового проекту (роботи), практики	Для заліку
90 – 100	A	Відмінно	Зараховано
82–89	B	Добре	
74–81	C		
64–73	D	Задовільно	
60–63	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

РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ

Денна форма навчання

Вид занять	Змістовий модуль № 1		Змістовий модуль № 2		Сума
	Т 1.1	Т 1.2	Т 2.1	Т 2.2	
1	2	3	4	5	6
Лекції:	4 год.	4 год.	4 год.	6 год.	10 балів, із них:
– контроль відвідування лекцій	1,1	1,1	1,1	1,7	5
– ведення конспекту лекцій (питань, що винесені на самостійне опрацювання)	1,1	1,1	1,1	1,7	5
Практичні заняття:	0 год.	6 год.	0 год.	2 год.	20 балів, із них:
– контроль відвідування, підготовка до заняття	–	7,5	–	2,5	10
– виконання завдання, оформлення звіту	–	7,5	–	2,5	10
Лабораторні роботи:	0 год.	6 год.	4 год.	4 год.	20 балів, із них:
– контроль відвідування, підготовка до заняття	–	4,2	2,8	2,8	10
– виконання завдання, оформлення звіту й захист роботи	–	4,2	2,8	2,8	10
Поточний та підсумковий контроль:	Змістовий модуль № 1		Змістовий модуль № 2		50 балів, із них:
– виконання поточних контрольних робіт, тестових завдань (максимальний бал)	7,5	7,5	7,5	7,5	30
– опитування, виконання завдань самостійної роботи, реферати, наукові статті, тези (максимальний бал)	10				10
Усього					100 балів

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

Основна

1. Бараннік В. О. Системний аналіз довкілля: конспект лекцій для студентів 2-го курсу денної і 3-го курсу заочної форм навчання за напрямом підготовки 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» / В. О. Бараннік., Т. В. Дмитренко. – Х. : ХНАМГ, 2011. – 44 с.
2. Берлянд М. Е. Прогноз и регулирование загрязнения атмосферы / М. Е. Берлянд. – Л : Гидрометеоиздат, 1985. – 272 с.
3. Біловодська О. А. Системний аналіз і прийняття інноваційних рішень / О. А. Біловодська, О. Ф. Грищенко / Управління інноваційною діяльністю : магістерський курс (Інноваційний менеджмент в знаннеорієнтованій економіці) : підручник / за заг. ред. д. е. н., проф. С. М. Ілляшенка. – Суми : ВТД «Університетська книга». – С. 138–233.
4. Бурда Р. І. Біологічний моніторинг : методичні вказівки до проведення практичних робіт для студентів вищих аграрних закладів освіти III–IV рівнів акредитації зі спеціальності 7.070801 – «Екологія та охорона навколишнього середовища» / Р. І. Бурда. – К. : НАУ, 2001. – 27 с.
5. Бурдин К. С. Основы биологического мониторинга / К. С. Бурдин. – М. : МГУ, 1985. – 160 с.
6. Гандзюра В. П. Екологія (головні поняття з позиції системного підходу): посібник для студ. вищ. навч. закл. / В. П. Гандзюра. – Київ, 2002. – 85 с.
7. Джефферс Дж. Введение в системный анализ : применение в экологии / Дж. Джефферс. – М. : Мир, 1981. – 256 с.
8. Дуднік І. М. Вступ до загальної теорії систем / І. М. Дуднік. – К. : Кондор, 2009. – 205 с.
9. Дулепов В. И. Системная экология : учебное пособие / В. И. Дулепов, О. А. Лескова, И. С. Майоров. – Владивосток : Изд-во ВГУЭС, 2004. – 252 с.

10. Екологія: методичний посібник для проведення лабораторних робіт / [укл. О. О. Коновалова, Г. П. Андрейко]. – Х. : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2014. – 56 с.

11. Загородній Ю. В. Моделі та методи екологічного моделювання : навчально-методичний посібник / Ю. В. Загородній, В. В. Войтенко – Житомир : ЖІТІ, 2000. – 110 с.

12. Збірка задач та вправ з екології та хімії навколишнього середовища : навчальний посібник / І. А. Василенко, О. А. Піоваров, С. О. Куманьов. – Дніпропетровськ : Акцент ПП, 2013. – 194 с.

13. Калінін М. І. Біометрія : підручник для студентів вузів біологічних та екологічних напрямків / М. І. Калінін, В. В. Єлісєєв. – Миколаїв : Вид-во МФ НаУКМА, 2000.– 204 с.

14. Клименко М. О. Моніторинг довкілля / М. О. Клименко, А. М. Прищепа, Н. М. Вознюк. – К. : Академія, 2006. – 360 с.

15. Клименко М. О. Моніторинг довкілля / М. О. Клименко. – Рівне : УДУВГП, 2002. – 232 с.

16. Корабльова А. І. Екологічна експертиза та екологічна інспекція / А. І. Корабльова, Л. Г. Чесанов, Т. І. Долгова. – Дніпропетровськ : Поліграфіст, 2002. – 220 с.

17. Корабльова А. І. Екологія : взаємовідносини людини і середовища / А. І. Корабльова. – Дніпропетровськ : Центр економічної освіти, 2001. – 291 с.

18. Криволицкий Д. А. Биоиндикация и биомониторинг / Д. А. Криволицкий. – М.: Наука, 1991. – 288 с.

19. Кубланов С. Х. Моніторинг довкілля / за ред. Р.В. Шпаківського. – К. : Мінекобезпеки, 1998. – 92 с.

20. М. С. Гончаренко. Екологія людини / М. С. Гончаренко, Ю. Д. Бойчук. – К. : Вид. дім «Княгиня Ольга», 2005. – 394 с.

21. Марчук Г. И. Математическое моделирование в проблеме окружающей среды / Г. И. Марчук. – М. : Наука, 1982. – 320 с.

22. Математическая статистика / В. М. Иванова, В. Н. Калинина, Л. А. Нещумова, И. О. Решетникова. – М. : Высшая школа, 1975. – 400 с.

23. Математические модели контроля загрязнения воды / под ред. А. Джеймса. – М. : Мир, 1981. – 470 с.

24. Мацнев А. І. Моніторинг та інженерні методи охорони довкілля : навч. посібник / А. І. Мацнев, С. Б. Проценко, Л. А. Саблій. – Рівне : ВАТ “Рівненська друкарня”, 2000. – 504 с.

25. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт студентами напряму підготовки 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» / А. І. Горова, А. В. Павличенко, О. О. Борисовська, В. Ю. Грунтова, О. В. Деменко; – Д. : Національний гірничий університет, 2014. – 76 с.

26. Молчанов А.А. Моделирование сложных систем / А.А. Молчанов. – К. : Высш шк., 1989 – 359с.

27. Моніторинг довкілля : підручник / В. М. Боголюбов, М. О. Клименко, В. Б. Монін та ін.; за ред. В. М. Боголюбова і Т. А. Сафранова. – Херсон : Грінь, 2011. – 530 с.

28. Моніторинг і методи вимірювання параметрів навколишнього середовища: навчальний посібник /В. М. Ісаєнко, Г. В. Лисиченко, Т. В. Дудар та ін. – К. : «НАУ-друк» 2009. – 312 с.

29. Одум Е. Экология / Е. Одум. – М. : Просвещение, 1967. – 167 с.

30. Омеляненко М. В. Основи нормування міського середовища : навч. посібн. / за ред. М. М. Дьоміна. – К. : Книжкове вид-во Національного авіаційного ун-ту, 2007. – 192 с.

31. Рома В. В. Моніторинг довкілля : навчальний посібник для студентів напряму підготовки 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» освітньо-кваліфікаційного рівня «Бакалавр» / В. В. Рома. – Полтава : ПолтНТУ, 2016. – 117 с.

32. Романчиков В. І. Основи наукових досліджень : навчальний посібник / В. І. Романчиков. – К. : Центр учбової літератури, 2007. – 254 с.

33. Руденко С. С. Загальна екологія : практичний курс. Частина 1 / С. С. Руденко, С. С. Костишин, Т. В. Морозова. – Чернівці : Рута, 2003. – 320 с.
34. Санітарні правила і норми охорони поверхневих вод від забруднення стічними водами. – К. : Державний комітет УРСР з охорони природи, 1988. – 32 с.
35. Системи підтримки прийняття рішень / О. С. Пушкар, В. М. Гіковатий, О. С. Євсєєв, Л. В. Потрашкова. – Х. : Інжек, 2006. – 304 с.
36. Системний аналіз якості навколишнього середовища: конспект лекцій для здобувачів другого (магістерського) рівня галузі знань 10 «Природничі науки» 101 «Екологія» денної та заочної форм навчання / уклад. Я. О. Мольчак. – Луцьк : РВВ Луцького НТУ, 2016. – 44 с.
37. Федорова А. И., Никольская А. Н. Практикум по экологии и охране окружающей среды : учебное пос / А. И. Федорова, А. Н. Никольская. – Воронеж : Воронеж. гос. ун-т, 1997. – 305 с.
38. Чорней Н. Б. Теорія систем і системний аналіз / Н. Б. Чорней, Р. К. Чорней. – К. : МАУП, 2005. – 256 с.
39. Шарапов О. Д. Системний аналіз / О. Д. Шарапов, Л. Л. Терехов, С. П. Сіднев. – К. : Вища школа, 1993. – 303 с.
40. Экология города: учебник для ВУЗов / под ред. Ф. В. Стольберга. – К.: Либра, 2000. – 464 с.

Додаткова література

41. Абросов Н. С. Экологические и генетические закономерности сосуществования и коэволюции видов / Н. С. Абросов, А. А. Боголюбов. – Новосибирск : Наука, 1988.– 332 с.
42. Айвазян С. А. Прикладная статистика и основы эконометрики : учеб. пособие для студ. вузов / С. А. Айвазян, В. С. Мхитарян. – М. : ЮНИТИ, 1998.– 1022 с.
43. Бабакова Т. А. 500 экологических задач / Т. А. Бабакова, А. П. Мамотова. – Петрозаводск : Карелия, 1991. – 120 с.
44. Барановський В. А. Екологічний атлас України / В. А. Барановський. –

К. : Географіка, 2000. – 41 с.

45. Басов В. М. Задачи по экологии и методика их решения : учебн. пособие / В. М. Басов– Изд. 3-е. – М. : Книжный дом «Либроком», 2009. – 160 с.

46. Васюкова Г. Т. Екологія : підручник / Г. Т. Васюкова, О. І. Ярошева. – К. : Кондор, 2009. – 524 с.

47. Введение в системный анализ / Ф. И. Перегудов, Ф. П. Тарасенко. – М. : Высш. шк., 1989. – 360 с.

48. Волкова В. Н., Денисов А. А. Основы теории систем и системного анализа. – СПб. : Изд. СПбГТУ, 1997. – 510 с.

49. Воронков Н. А. Экология : учебник для вузов / Воронков Н. А. – М. : Агар, 1999. – 424 с.

50. Губанов В. А. Введение в системный анализ : уч. пособие / под ред. Л. А. Петросяна. – Л. : Изд-во ЛГУ, 1988. – 238 с.

51. Катренко А. В. Системний аналіз об'єктів та процесів комп'ютеризації / А. В. Катренко. – Львів : Новий Світ-2000, 2007. – 424 с.

52. Квейд Э. Анализ сложных систем / Э. Квейд.– М. : Советское радио, 1969.– 519 с.

53. Колпаков В. М. Теория и практика принятия управленческих решений : учебное пособие для студ. вузов / В. М. Колпаков. – К.: МАУП, 2000.– 253 с.

54. Математические методы контроля загрязнения воды / под ред. А. Джеймса. – М. : Мир, 1981. – 172 с.

55. Моисеев Н. Н. Математические задачи системного анализа / Н. Н. Моисеев. – М.: Наука, 1981. – 488 с.

56. Моисеев Н. Н. Модели экологии и эволюции / Н. Н. Моисеев. – М. : Знание, 1983.– 64 с.

57. Нейлор К. Как построить свою экспертную систему / К. Нейлор. – М. : Энергоатомиздат, 1991.– 286 с.

58. Патика В. П. Агроекологічний моніторинг та паспортизація сільськогосподарських земель / В. П. Патика. – К. : Фітосоціоцентр, 2002. – 296 с.

59. Прюдом Р. Имитационные модели города / Р. Прюдом, Ж. Брюнетьер, Г. Дюпюи. – М. : Прогресс, 1979.– 187 с.
60. Райт Глен. Державне управління / Р. Глен. – К. : Основи, 1994.– 190 с.
61. Ризниченко Г.Ю. Математические модели биологических продукционных процессов : учебное пособие для студ. вузов / Г. Ю. Ризниченко, А. Б. Рубин. – М. : Издательство Московского университета, 1993.– 302 с.
62. Родючість ґрунтів. Моніторинг та управління / за ред. Медведєва В.В. – К. : Урожай, 1992. – 244 с.
63. Саати Т. Математические методы исследования операций / Т. Саати. – М. : Воениздат, 1963.– 420 с.
64. Системный анализ / В. И. Лямец, А. Д. Тевяшев. – Х. : ХТУРЭ, 1998. – 252 с.
65. Системный анализ контроля и управления качеством воды и воздуха / А. В. Примак, В. В. Кафаров, К. И. Качиашивили. – К. : Наук. думка, 1991. – 360 с.
66. Снапелев Ю. М. Моделирование и управление в сложных системах / Ю. М. Снапелев, В. А. Старосельский. – М. : Советское радио, 1974.– 264 с.
67. Уемов А. И. Системный подход и общая теория систем / А. И. Уемов. – М. : Мысль, 1978. – 272 с.
68. Чернов Г. Элементарная теория статистических решений / Г. Чернов Г, Л. Мозес. – М. : Советское радио, 1962.– 406 с.
69. Шеннон Р. Имитационное моделирование систем – искусство и наука / Р. Шеннон. – М. : Мир, 1978.– 418 с.
70. Экономико-экологическое моделирование: уч. пособие / А. И. Прокопенко, В. Г. Вайнер, В. Л. Галкин. – Х. : АО “Бизнес Информ”, 1997. – 360 с.
71. Экспертные системы: состояние и перспективы : сб. научн. трудов.– М.: Наука, 1989.
72. Элти Дж.. Экспертные системы : концепции и примеры / Дж. Элти, М. Кумбс. – М. : Финансы и статистика, 1987.– 191 с.

Методичні вказівки щодо самостійної роботи з навчальної дисципліни «Системний аналіз якості компонентів навколишнього середовища» для студентів денної форми навчання за освітньо-професійною програмою «Екологічна біотехнологія та біоенергетика» зі спеціальності 101 – «Екологія» галузі знань 10 – «Природничі науки»

Укладач к. т. н., старш. викл. О. А. Сакун

Відповідальний за випуск доц. кафедри біотехнології і біоінженерії
А. В. Пасенко

Підп. до др. _____ 2018 р. Формат 60x84 1/16. Папір тип. Друк ризографія.

Ум. друк. арк. _____. Наклад _____ прим. Зам. № _____. Безкоштовно.

Видавничий відділ
Кременчуцького національного університету
імені Михайла Остроградського
вул. Першотравнева 20, м. Кременчук, 39600