

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ**

Кафедра охорони праці та техногенно-екологічної безпеки

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ (МАТЕРІАЛИ) ЩОДО ПРОВЕДЕННЯ  
КОНТРОЛЬНИХ РОБІТ  
З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
«Прогнозування стану довкілля»  
(шифр і назва навчальної дисципліни)**

спеціальність 101 «Екологія»  
(шифр і назва спеціальності)

спеціалізація «Екологічна безпека»  
(назва спеціалізації)

факультет техногенно-екологічної безпеки

Методичні вказівки розглянуто та  
затверджено на засіданні кафедри  
ОП та ТЕБ  
Протокол № 1 від 25 серпня 2016 р.

2016 рік

## **Методичні вказівки і тематика контрольних робіт**

### **Методичні вказівки**

Контрольні роботи з дисципліни «Прогнозування стану довкілля» проводяться як елемент модульного контролю перевірки рівня засвоєння знань тими, хто навчається.

З навчальної дисципліни «Прогнозування стану довкілля» контрольна робота проводиться за всіма модулями у вигляді відпрацювання студентами (курсантами) письмового завдання за відповідним модулем.

У вступній частині доводиться порядок опрацювання слухачами письмових завдань. В основній частині слухачі практично опрацюють матеріал завдань. У заключній частині проводиться підведення підсумків опрацювання слухачами письмових завдань (проводиться обговорення щодо вірних відповідей за питаннями завдань).

### **Тематика контрольних робіт**

#### **Контрольна робота № 1 (модульний контроль 1 модуль 1-2)**

##### **Завдання за матеріалом тем 1 - 5. (модульний контроль 1)**

1. Які типи та види водних об'єктів Ви знаєте?
2. З яких елементів складаються істотні ознаки міста?
3. Дайте характеристику планувальній структурі міста. З яких зон вона складається?
4. Які типи споруд для отримання підземних вод в практиці водопостачання Ви знаєте?
5. Що таке поверхневий стік?
6. Які типи річок Ви знаєте? В чому їх особливість? Наведіть приклади.
7. Які елементи входять в централізовану систему водопостачання? Для чого вони призначені?
8. Дайте характеристику видам класифікації міст України?
9. Дайте характеристику трубчастим колодезям. З яких елементів вони складаються?
10. Що таке прямоточне водопостачання?
11. Які категорії водоспоживання Ви знаєте? Дайте їм характеристику.
12. Які вимоги висуваються до джерел водопостачання?
13. Дайте характеристику видам функціональних ландшафтів.
14. Як поділяються споруди для забору вод з поверхневих джерел за компонуванням основних споруд, за місцем розташування водоприймача, за характером рухливості?
15. Дайте визначення водоспоживачів.

#### **Контрольна робота № 2 (модульний контроль 2 модуль 3-4)**

##### **Завдання за матеріалом тем № 6 - 10 (модульний контроль 2)**

1. Дайте визначення термінам: «Вода стічна, господарсько-побутові води, промислові стічні води».
2. На які групи за типом забруднень можна поділити промислові стічні води?
3. Які вимоги висуваються до стічних вод, що підлягають прийманню до міської каналізаційної мережі?
4. З чого складаються сплавні системи водовідведення?
5. Які схеми каналізаційних мереж Вам відомі?
6. Дайте характеристику керамічним та азбестоцементним трубам.
7. Дайте визначення термінам: «Міські стічні води, зливові води, очисні споруди».

8. Як поділяють стічні води за ступенем мінералізації?
9. Що категорично забороняється скидати в міську каналізаційну мережу?
10. Які типи систем водовідведення Ви знаєте? Дайте їм характеристику.
11. Якими способами здійснюється трасування вуличних магістралей?
12. Дайте характеристику пластмасовим та сталевим напірним трубам.

### **Контрольна робота № 3 (модульний контроль 3 модуль 5)**

#### **Завдання за матеріалом тем № 11 - 16 (модульний контроль 3)**

1. Дайте визначення термінам: «біогенні елементи, знезараження води, водоочистка».
2. На які групи за типом забруднень можна поділити природні води?
3. Які нормативні документи регламентують якість питної води в Україні?
4. З яких підрозділів складається ДСанПіН 2.2.4-171-10?
5. Які основні методи очистки стічних вод?
6. Які споруди використовують для видалення з стічних вод крупнодисперсних домішок?
7. Дайте визначення термінам: «лімітуюча ознака шкідливості, водопідготовка, знесолення води».
8. Дайте характеристику фізичним показникам води.
9. Дайте характеристику класам осадів за дією на навколишнє середовище.
10. Що регламентують Державні санітарні норми та правила "Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною" (ДСанПіН 2.2.4-171-10)?
11. В чому суть біологічного очищення стічних вод?
12. 6. Які стадії технологічних процесів обробки осадів стічних вод Ви знаєте?
13. Дайте визначення термінам: «забруднююча речовина, опріснення води, первинні осадки».
14. Які показники відносять до хімічних показників води?
15. Які форми існування домішок в розчині Ви знаєте?
16. На які води не поширюються вимоги ДСанПіН 2.2.4-171-10 0 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною»?
17. Як поділяють локальні очисні споруди залежно від забруднюючих речовин?
18. В чому полягає суть фізико-хімічного очищення стічних вод?

### **Контрольна робота № 4 (модульний контроль 4 модуль 6)**

#### **Завдання за матеріалом тем № 17 - 22 (модульний контроль 4)**

1. Дайте визначення терміну «тверді побутові відходи», «фітоценоз».
2. Як класифікуються токсичні відходи за класами небезпеки?
3. Які типи насаджень належать до насаджень обмеженого користування?
4. Дайте характеристику процесу компостування ТПВ.
5. Які заходи включає прибирання прибудинкової території?
6. Як поділяються за технологічним принципом методи знешкодження й перероблення ТПВ?
7. Дайте визначення терміну «відходи виробництва», «флора».
8. Як поділяються відходи за морфологічним та хімічним складом?
9. Дайте характеристику сміттевозному транспорту.
10. Які типи насаджень належать до насаджень спеціального призначення?
11. Як поділяються відходи за своєю споживчою властивістю?
12. Як поділяються за кінцевою метою методи знешкодження й перероблення ТПВ?
13. Дайте визначення терміну «відходи споживання», «плазма».

14. Якими основними компонентами характеризується морфологічний склад ТПВ?
15. Дайте характеристику полігонам твердих побутових відходів.
16. Назвіть основні схеми знезараження, переробки, утилізації та захоронення ТПВ.
17. Дайте характеристику зеленим насадженням загального користування.
18. Який нормативний документ регламентує поводження з промисловими відходами?

### **Модульний контроль за матеріалом модулю 7**

#### **Контрольна робота за матеріалом тем 23 -27. (модульний контроль 7)**

- Відповідь від 90 – 100 балів – 5 А (відмінно);  
 Відповідь від 80 – 89 балів – 4 В (дуже добре);  
 Відповідь від 65 – 79 балів – 4 С (добре);  
 Відповідь від 55 – 64 балів – 3 D (задовільно);  
 Відповідь від 50 – 54 балів – 3 Е (достатньо);  
 Відповідь від 35 – 49 балів – 2 FХ (не зараховано);  
 Відповідь від 1 – 34 балів – 2 F (не зараховано).

#### **Тест модульного контролю**

#### **Частина 1 (60 балів)**

#### **Вірна відповідь – 3 бали**

Умови виконання завдання: дайте або доповніть відповідь.

1. Моделювання стану довкілля – це наука, що вивчає ...
2. В чому полягає суть імітаційного моделювання?
3. Найзагальнішим правилом побудови імітаційної математичної моделі є ...
4. В основі методу моделювання лежать принципи ...
5. Метод актуалізму полягає в ...
6. Предметне моделювання — це ...
7. Аналогове моделювання — це....
8. Знакове моделювання — це ...
9. Графічне моделювання будується на ...
10. Системний аналіз — це ...
11. Ієрархія систем — це ...
12. Агрегування — це ...
13. Декомпозиція — це ...
14. Рангування — це ...
15. Характерною особливістю комплексної ієрархічної моделі прийняття рішень є ...
16. Теорія ймовірностей є наукою про ...
17. Основними числовими характеристиками випадкових величин є ....
18. Генеральною сукупністю називають ....
19. Вибірка — це ....
20. Ефективною називають оцінку, ....

#### **Частина 2 (20 балів) Вірна відповідь – 5 балів**

1. Метод Лайля - це:
  - А) Імітаційний метод математичного моделювання.
  - Б) Метод актуалізму.
  - В) Метод сплайн – апроксимації.
2. За якими параметрами оцінюють моделі?
  - А) достовірність, подібність, адекватність.
  - Б) імітаційність, стохастичність, точність.
  - В) . реалістичність, точність, загальність.
3. Які основні фактори враховуються при моделюванні екологічних систем?
  - А) кліматичні зміни, антропогенне втручання, конкуренція, паразитизм, хижацтво, захворюваність, трофічні ланцюги.

- Б) ґрунтова біота, атмосферні опади, кругообіг речовин, антропогенне навантаження.  
В) фільтрація, поверхневий стік, фізичне випаровування, клімат, ґрунт, рослинність, біота,

Основними елементами кількісного системного аналізу є мета, альтернативи, витрати (ресурси), критерії, сценарій, системна модель

4. Назвіть основні елементи кількісного системного аналізу.

А) альтернативи, ресурси, критерії, сценарій, системна модель.

Б) мета, альтернативи, критерії, сценарій, прогноз.

В) мета, альтернативи, витрати (ресурси), критерії, сценарій, системна модель

### **Частина 3 (20 балів)**

#### **Вірна розгорнута відповідь – 2 бали**

1. За якими принципами класифікують математичні моделі?

2. В чому полягає різниця між моделями із зосередженими значеннями та моделями з розподіленими значеннями?

3. Дайте пояснення терміну «знакова модель» та назвіть різновиди знакового моделювання.

---

4. Загальні принципи стохастичного моделювання.

5. В чому полягає різниця між статичними і балансовими моделями?

---

6. Які основні принципи застосовують при побудові моделей екологічних процесів?

---

7. В чому полягає різниця між регіональними і локальними моделями соціоекосистем?

8. Назвіть основні етапи системного аналізу:

9. Загальні принципи індуктивного напряму системного аналізу.

---

10. Дайте визначення терміну «Ризик для здоров'я населення». Який основний принцип покладено в основу методу оцінки ризику для здоров'я населення?

### **Модульний контроль за матеріалом модулю 8**

#### **Контрольна робота за матеріалом тем 28 -30. (модульний контроль 8)**

Відповідь від 90 – 100 балів – 5 А (відмінно);

Відповідь від 80 – 89 балів – 4 В (дуже добре);

Відповідь від 65 – 79 балів – 4 С (добре);

Відповідь від 55 – 64 балів – 3 D (задовільно);

Відповідь від 50 – 54 балів – 3 Е (достатньо);

Відповідь від 35 – 49 балів – 2 FХ (не зараховано);

Відповідь від 1 – 34 балів – 2 F (не зараховано).

#### **Тест модульного контролю**

##### **Частина 1 (40 балів)**

##### **Вірна відповідь – 2 бали**

Умови виконання завдання: дайте або доповніть відповідь.

1. Математична статистика - це ....
2. Закономірності в еколого-географічних дослідженнях виражаються у вигляді ....
3. Статистичне спостереження – це ....
4. Мета спостереження – це ....
5. Шкала – це ....
6. Контроль даних спостереження – це ....
7. Використовуються такі організаційні форми спостереження: ....
8. Статистичні реєстри – це ....
9. Статистичне спостереження здійснюється трьома способами: ....
10. Середня величина – це .... Умовами застосування середніх величин є: ....

11. Концепція екосистеми повинна враховувати ....
12. Повна блокова модель трофічної структури співтовариства являє собою ....
13. Принцип ієрархічності є наслідком ....
14. Системою називають ....
15. Атрибутами системи називають .....
16. Системні змінні — це ....
17. Системний аналіз — це ...
18. Теорію множин і відображень використовують для ....
19. Апарат диференціальних рівнянь використовується для ....
20. Система нестійка якщо ....

**Частина 2 (10 балів) Вірна відповідь – 2 бали**

1. Які існують вимоги до статистичних даних?
  - А) повнота; своєчасність; порівнянність за часом або у просторі; доступність.
  - Б) . вірогідність; повнота; своєчасність; порівнянність за часом або у просторі; доступність.
  - В) вірогідність; повнота; порівнянність за часом або у просторі; доступність.
2. Підготовка спостереження починається із
  - А) вимірювання об'єкту спостереження.
  - Б) лабораторних досліджень.
  - В) . складання плану спостереження.
3. Статистичний інструментарій – це
  - А) набір статистичних формулярів, інструкцій та роз'яснень щодо проведення спостереження.
  - Б) набір інструментів та методик проведення спостереження.
  - В) інструменти, інструкції, методики, лабораторне обладнання.,
4. За часом реєстрації даних спостереження поділяються на
  - А) помісячне, щоквартальне, щорічне.
  - Б) щоденне, щомісячне, щоквартальне, щорічне.
  - В) поточне, періодичне та одноразове
5. Система стійка, якщо нескінченно малі зміни зовнішніх параметрів викликають нескінченно малі зміни розмірів системи:
  - А) нескінченно малі зміни зовнішніх параметрів викликають нескінченно малі зміни розмірів системи
  - Б). навіть великі зміни зовнішніх параметрів не викликають зміни розмірів системи
  - В) всі компоненти системи знаходяться в гомеостазі при різних впливах зовнішніх параметрів.

**Частина 3 (50 балів)**

**Вірна розгорнута відповідь – 5 балів**

1. Яка мета збору еколого-географічних даних?
2. З чого складається програма спостереження?
3. Дайте пояснення терміну «статистичні зведення».

---

4. Які існують методи визначення функції регресії.
5. В чому полягають основні принципи застосування блокових моделей?

---

6. Розкрийте суть методу аналізу експериментальних компонентів.

---

7. Які параметри необхідно визначити при побудові моделі екосистеми?
8. Принцип ієрархічності структури екосистеми:
9. Чим відрізняються статичні моделі від динамічних моделей?

- 
10. Назвіть етапи математичного моделювання

## Модульний контроль за матеріалом модулю 9

### Контрольна робота за матеріалом тем 31 -34. (модульний контроль 9)

- Відповідь від 90 – 100 балів – 5 А (відмінно);  
Відповідь від 80 – 89 балів – 4 В (дуже добре);  
Відповідь від 65 – 79 балів – 4 С (добре);  
Відповідь від 55 – 64 балів – 3 D (задовільно);  
Відповідь від 50 – 54 балів – 3 E (достатньо);  
Відповідь від 35 – 49 балів – 2 FX (не зараховано);  
Відповідь від 1 – 34 балів – 2 F (не зараховано).

#### Тест модульного контролю

#### Частина 1 (40 балів)

#### Вірна відповідь – 4 бали

Умови виконання завдання: дайте або доповніть відповідь.

1. Метод різницевої апроксимації дає змогу ....
2. Довгострокове прогнозування стану водних екосистем полягає в ....
3. Природна якість води характеризується .....
4. Кратністю розведення стічних вод називається ....
5. Екстремальні умови внаслідок забрудненості, що виникають за приземних інверсій в атмосфері та відсутності розвинутого турбулентного обміну, описуються ....
6. Мета моделювання хімічного забруднення ґрунтів є ....
7. Основними джерелами хімічного забруднення ґрунтів є ....
8. Моделювання хімічного забруднення ґрунтів від промислових джерел здійснюється на основі ....
9. Важливим заходом запобігання підтопленню земель є ....
10. Для оцінки режимів зрошення в умовах дефіциту води або необхідності її економії важливу роль відіграє ....

#### Частина 2 (10 балів) Вірна відповідь – 2 бали

1. Дифузію й розклад органічної речовини, що надходить у водний об'єкт, можна змоделювати.

- А) моделлю трансформації речовин
- Б) методом Монте – Карло.
- В) методом масопереносу.

2. Коефіцієнти неконсервативності визначаються за даними .

А) вимірювання об'єкту спостереження наведеним для температури води  $T = 25^{\circ}\text{C}$  і швидкості плинину  $v = 0,2$  м/с.

Б) лабораторних досліджень наведеним для температури води  $T = 20^{\circ}\text{C}$  і швидкості плинину  $v = 0,5$  м/с.

В) за даними натурних спостережень або за довідковим даними, наведеним для температури води  $T = 20^{\circ}\text{C}$  і швидкості плинину  $v = 0,2$  м/с..

3. Основними критеріями, які є, здебільшого, наслідком інтенсивного розвитку автотранспорту і які треба мінімізувати для поліпшення середовища проживання людей у містах, є

- А) концентрація оксиду вуглецю (II), а також рівня шуму.
- Б) концентрація оксиду азоту, а також рівня шуму.
- В) концентрація оксиду вуглецю (II), оксиду азоту та формальдегіду.

4. Моделювання забруднення ґрунтів пестицидами і радіонуклідами проводять з використанням .

- А) моделей турбулентної дифузії.
- Б) методу Монте - Карло.
- В) точкових моделей динаміки їхнього розпаду.

5. Порівняльну ефективність диференційованих режимів зрошення можна оцінити за:

- А) середньобагаторічною валовою продукцією або втратами врожаю

Б). економічною ефективністю та додатковим врожаєм.

В) екологічною ефективністю, коли всі компоненти системи знаходяться в гомеостазі при різних впливах зовнішніх параметрів.

### **Частина 3 (50 балів)**

#### **Вірна розгорнута відповідь – 5 балів**

1. Які задачі вирішує моделювання й прогнозування стану водних екосистем ?
2. Який метод розрахунку кратності основного розведення застосовують при розрахунку ГДС ?
3. Для чого використовують точкові моделі короткострокового прогнозування забруднення повітря?

---

4. Яка мета застосування математичних моделей поширення забруднень від промислових джерел і автотранспорт?
5. В чому полягає соціоекологічна функція ґрунтів?

---

6. Яка мета моделювання процесів меліоративного впливу на ґрунти?.
7. Яким чином відбувається хімічне забруднення ґрунтів?
8. Теоретична основа моделювання руху води в ґрунтах:
9. Загальні принципи побудови Марківської моделі прогнозування й запобігання підтопленню сільськогосподарських угідь.

---

10. Що собою представляє критерій продуктивності зрошувальної води?

### **Модульний контроль за матеріалом модулю 10**

#### **Контрольна робота за матеріалом темами 35- 38 (модульний контроль 10)**

Загальна кількість балів складає – 100 балів.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

- Відповідь від 90 – 100 балів – 5 А (відмінно);  
Відповідь від 82 – 89 балів – 4 В (дуже добре);  
Відповідь від 74 – 81 балів – 4 С (добре);  
Відповідь від 64 – 73 балів – 3 D (задовільно);  
Відповідь від 60 – 63 балів – 3 Е (достатньо);  
Відповідь від 35 – 59 балів – 2 FХ (не зараховано);  
Відповідь від 0 – 34 балів – 2 F (не зараховано).

#### **Варіанти модульного контролю**

##### **Вірна відповідь – 25 балів**

##### **Варіант № 1**

1. Назвіть основні ознаки внутрішньовидової конкуренції.
2. Особливості побудови реалістичної моделі з дискретним розмноженням.
3. Загальні принципи моделювання природно-технічних систем
4. Модель Месаровича - Пестеля.

##### **Варіант № 2**

1. Основні типи двокомпонентних систем "хижак — жертва"
2. Наведіть приклад графа конкуренції для лугової екосистеми.
3. Який головний висновок об'єднує різні моделі розвитку глобальної соціоекосистеми?
4. Яка роль енергобалансових моделей в дослідженні кліматичних процесів?

##### **Варіант № 3**

1. Від чого залежить ступінь взаємовпливу особин?
2. Яке удосконалення реалістичної моделі з дискретним розмноженням враховує модель Сміта і Слаткіна?
3. За яких умов виникає необхідність імітаційно-оптимізаційного моделювання?
4. «Модель Барілюче»



#### **Варіант № 4**

1. Циклічні коливання чисельності популяцій в екосистемі зернівка — наїзники.
2. Оцінка стійкості екосистеми на основі трофічних рівнів.
3. Як впливає розподіл ресурсів по регіонах планети на вияви глобальної кризи?
4. Для дослідження яких процесів застосовують радіаційно-конвективні моделі?

#### **Варіант № 5**

1. Яке розмноження називають дискретним?
2. Сутність міжвидової конкуренції.
3. Яке ієрархічне співвідношення між природно-технічною та соціо-екологічною системами?
4. Модель Габора

#### **Варіант № 6**

1. Стійкість системи "хижак-жертва" у моделі Лоткі-Вольтерра.
2. Загальні принципи моделювання екосистем на основі теорії графів.
3. Що треба робити для запобігання глобальної кризи соціоекосистеми?
4. Для опису яких процесів застосовують моделі циркуляції?

#### **Варіант № 7**

1. Опишіть модель з дискретним розмноженням.
2. Концепція екологічної ніші Хатчинсона
3. Назвіть два підходи до прийняття рішень в умовах невизначеності. В чому полягають їхня суть і відмінності?
4. Модель В. Леонтьєва

#### **Варіант № 8**

1. Основні типи функціональної реакції хижака.
2. Дайте пояснення до терміну «орієнтований граф».
3. Що таке балансові моделі якості води і на якому законі природи вони ґрунтуються?
4. За допомогою яких моделей можна досліджувати процеси, що відбуваються в системі „атмосфера – рослини - ґрунт” ?

#### **Варіант № 9**

1. Загальні принципи побудови моделі динаміки популяції з внутрішньовидовою конкуренцією.
2. Загальні принципи побудови моделі Лоткі-Вольтерра системи з міжвидовою конкуренцією
3. У чому полягає суть імітаційно-оптимізаційного моделювання?
4. Двокомпонентні моделі

#### **Варіант № 10**

1. Наведіть приклад мережі харчування.
2. Яка мета побудови орієнтованих граф?
3. У чому полягає суть моделі Стрітера — Фелпса?
4. Які блоки має включати модель розвитку фітоценозу?

#### **Варіант № 11**

1. Для чого необхідно врахувати смертність при побудові моделі динаміки популяції?
2. Відносини хижацтва.
3. Які глобальні моделі розвитку соціоекосистеми ви знаєте?
4. Моделі взаємодії РК-БСК

### **Варіант № 12**

1. Опишіть мережу харчування для лугової екосистеми.
2. Який метод застосовують для аналізу екосистем на предмет стійкості?
3. Енергобалансові моделі клімату.
4. Які найпростіші моделі, що застосовуються у математичній теорії катастроф для дослідження систем Вам відомі?

### **Варіант № 13**

1. Від яких чинників залежить стабільність популяції?
2. Фактори стабільності в системі "хижак – жертва".
3. Моделі Форестра-Медоуза.
4. Балансові моделі нітрифікації

### **Варіант № 14**

1. Мета побудови графа конкуренції.
2. Загальні принципи побудови імпульсної процедури.
3. Які моделі є складовими кліматичної моделі ?
4. На яку особливість розвитку систем та процесів у них можуть вказати моделі катастроф при дослідженні різних явищ та режимів функціонування систем?

Розробники:

доценти кафедри охорони праці  
та техногенно-екологічної безпеки

к.х.н., доц.

к.т.н., доц.

В.М. Лобойченко

О.В. Рибалова