

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства
та природокористування
Кафедра екології, технології захисту навколишнього середовища та
лісового господарства

05-02-365М

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання самостійної роботи з навчальної дисципліни
**«МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ ВИМІРЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ
ДОВКІЛЛЯ»**

для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня
за освітньо-професійною програмою «Технології захисту
навколишнього середовища» спеціальності 183 «Технології захисту
навколишнього середовища» галузі знань 18 Виробництво і
технології денної та заочної форм навчання

Рекомендовано
науково-методичною радою з якості
ННІ агроекології та землеустрою
протокол № 10 від 21.06.2022 р.

Рівне – 2022

Методичні вказівки до виконання самостійної роботи з навчальної дисципліни «Методи та засоби вимірювання параметрів довкілля» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою «Технології захисту навколишнього середовища» спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища» галузі знань 18 Виробництво і технології денної та заочної форм навчання. [Електронне видання] / Бедункова О. О. – Рівне : НУВГП, 2022. – 19 с.

Укладач: Бедункова О. О., д.б.н., професор кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства.

Відповідальний за випуск: Клименко М. О., доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства.

Керівник групи забезпечення спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища»

Статник І. І.

© Бедункова О. О., 2022
© Національний університет водного господарства та природокористування, 2022

ЗМІСТ

	стор.
Передмова.....	3
Загальні рекомендації щодо виконання самостійних видів діяльності.....	4
Теми для написання рефератів.....	5
Приклади питань для підготовки до тестового контролю знань	6
Змістовий модуль 1.....	6
Змістовий модуль 2.....	12
Ключі до тестових завдань.....	19

Передмова

Вивчення навчальної дисципліни *Методи та засоби вимірювання параметрів довкілля* здобувачами першого рівня освіти за спеціальністю 183 Технології захисту навколишнього середовища має на меті вивчення методів аналізу об'єктів навколишнього середовища і правил відбору проб та визначення їх необхідного об'єму відповідно до обраних методів аналізу; оволодіння способами консервування, розведення, концентрування та маскуванню проб; принципів дії, технічних характеристик, галузі застосування та призначення сучасних приладів контролю навколишнього середовища; виконання статистичної обробки результатів вимірювань і розрахунок похибки вимірювань; відображення отриманих результатів у вигляді інтервалу довірчої ймовірності; проведення аналізу результатів вимірювань параметрів навколишнього середовища з точки зору їх відповідності санітарно-гігієнічним вимогам.

Підсумком вивчення дисципліни в результаті проходження лекційних та практичних занять, а також виконання самостійних видів діяльності є набуття наступних результатів навчання, передбачених у стандарті вищої освіти:

– проводити спостереження, інструментальний та лабораторний контроль якості навколишнього середовища, здійснювати внутрішній контроль за роботою природоохоронного обладнання на промислових об'єктах і підприємствах на підставі набутих знань новітніх методів вимірювання та сучасного вимірального обладнання і апаратури з використанням нормативно-методичної та технічної документації;

– застосувати знання з контролю та оцінювання стану забруднення і промислових викидів, з аналізу динаміки їх зміни в залежності від умов та технологій очищення компонентів довілля.

Загальні рекомендації щодо виконання самостійних видів діяльності

Виконання самостійної роботи в межах початкової дисципліни «Методи та засоби вимірювання параметрів довілля» передбачає: підготовку до аудиторних занять (лекції, практичні заняття) та виконання завдань до них; самостійне опрацювання окремих тем навчальної дисципліни відповідно до навчально-тематичного плану (див. силабус освітньої компоненти); підготовку до складання тестового контролю знань; написання реферату (за бажанням здобувача вищої освіти) для отримання додаткових балів до поточної складової оцінювання.

Основною метою виконання вказаних видів діяльності є поглиблення та розширення теоретичних знань; формування навичок використання наукової літератури для пошуку відповідей на поставлені завдання; розвиток пізнавальної активності здобувача вищої освіти, його ініціативності, організованості та відповідальності; навчання самостійного мислення; виявлення здібностей до саморозвитку, самореалізації та самовдосконалення.

Самостійна робота виконується студентами у межах дисципліни під керівництвом викладача, як в аудиторний, так і поза аудиторний час. При цьому використовуються такі форми самостійної роботи як: конспектування; реферування літератури, анотування книг, статей; виконання завдань пошуково-дослідницького характеру; поглиблений аналіз науково-методичної літератури.

Теми для написання рефератів

1. Методи радіаційного контролю довкілля.
2. Радіоекологічний моніторинг, його основні складові і завдання.
3. Нормування якості навколишнього середовища. Державні стандарти, санітарно-гігієнічні та науково-технічні нормативи.
4. Електричні поля природного походження. Вимірювання електричних полів.
5. Магнітне поле та його характеристики. Електричні, магнітні та електромагнітні поля антропогенного походження. Методи вимірювання магнітних полів.
6. Параметри оптичного випромінювання.
7. Закони теплового випромінювання.
8. Параметри сонячного випромінювання.
9. Атмосферне випромінювання та випромінювання земної поверхні. Методи вимірювання природних випромінювань.
10. Класифікація та дозиметрія іонізуючого випромінювання.
11. Радіоактивні забруднення. Вимірювання іонізуючого випромінювання.
12. Парниковий ефект і вимірювання його впливу.
13. Водний баланс атмосфери.
14. Параметри опадів. Вимірювання параметрів аерозолів.
15. Методи вимірювання параметрів стічних вод.
16. Системна динаміка. Принципи та методи системної динаміки.
17. Біологічне забруднення навколишнього середовища.
18. Методи та принципи вимірювання рівнів біологічного забруднення. Біобезпека.
19. Попередня обробка результатів вимірювань.
20. Способи виявлення і усунення систематичних похибок. Визначення границь не виключених залишків систематичної похибки.

Приклади питань для підготовки до тестового контролю знань

Змістовий модуль №1

1. Похибка вимірювання, яка істотно перевищує очікувану за даних умов похибку називається:
 - а) Грубою похибкою;
 - б) Випадковою похибкою;
 - в) Статичною похибкою;
 - г) Динамічною похибкою;
 - д) Відносною похибкою.
2. Вимірювальний пристрій, що проводить порівняння однорідних фізичних величин називається:
 - а) Компаратором;
 - б) Вимірювально обчислювальним комплексом;
 - в) Вимірювальним приладом;
 - г) Вимірювальним перетворювачем;
 - д) Поправочним засобом.
3. Як називають тілесний кут з вершиною в центрі сфери:
 - а) Стерадіаном;
 - б) Радіаном;
 - в) Метром;
 - г) Кельвіном;
 - д) Ампером.
4. Вимірювання, які здійснюються одноразово за один прийом називаються:
 - а) Багаторазові вимірювання;
 - б) Одноразове вимірювання;
 - в) Динамічне вимірювання;
 - г) Сумісне вимірювання;
 - д) Статичне вимірювання.
5. Зазначте рядок, у якому наведені види вимірювальних перетворювачів:
 - а) Аналоговий і цифровий;
 - б) Первинні і Вторинні;
 - в) Цифрові і первинні;
 - г) Вторинні і аналогові;
 - д) Датчиковий та стрічковий.

6. Вимірювальні прилади, які відтворюють одне або декілька перетворень сигналу вимірювальної інформації в одному напрямку ланцюга перетворень називають:

- а) Приладами прямого перетворення;
- б) Приладами зрівняння;
- в) Приладами не прямого перетворення;
- г) Приладами вимірювання;
- д) Приладами закріплення.

7. Що є одиницею виміру часу в системі СІ:

- а) Доба;
- б) Хвилина;
- в) Година;
- г) Секунда;
- д) Рік.

8. Зазначте одиницю виміру сили струму в системі СІ:

- а) Ампер;
- б) Вольт;
- в) Ват;
- г) Ньютон;
- д) Маса.

9. Які групи складають електровимірювальні аналогові прилади з прямим перетворенням:

- а) Електромеханічні, електромеханічні з перетворювачами і електронні;
- б) Механічні, електричні і електронні;
- в) Електрохімічні і Електромеханічні;
- г) Електродинамічні і електростатичні;
- д) Статичні, електронні та механічні з перетворювачами.

10. Для видалення з розчину речовин, здатних до комплексоутворення застосовується метод:

- а) Видалення заважаючих йонів в осад;
- б) Екстракція органічними розчинниками;
- в) Окиснення і відновлення речовин;
- г) Адсорбції;
- д) Екстракції.

11. Чи можна значення величини об'єкта ототожнювати з його розміром:

- а) Так;

- б) Ні.
12. З якої кількості основних одиниць складається система одиниць СІ:
- а) 3;
 - б) 4;
 - в) 8;
 - г) 9;
 - д) 7.
13. Скільки додаткових одиниць в системі СІ:
- а) 3;
 - б) 2;
 - в) 4;
 - г) 1;
 - д) 5.
14. Зазначте в яких одиницях вимірюється щільність:
- а) м/с^2 ;
 - б) $\text{м}^3/\text{кг}$;
 - в) кг/м^3 ;
 - г) кг/м/с ;
 - д) м^3 .
15. Які вимірювання є складовою частиною прикладної метрології:
- а) Механічні вимірювання;
 - б) Технічні вимірювання;
 - в) Технологічні вимірювання;
 - г) Прикладні вимірювання;
 - д) Електронні вимірювання.
16. Яка техніка є однією зі складових матеріально-технічної бази забезпечення якості продукції:
- а) Вимірювальна;
 - б) Обчислювальна;
 - в) Прикладна;
 - г) Технічна;
 - д) Випробувальна.
17. Зазначте дату прийняття Декрету про реформу системи мір:
- а) 9 травня 1971 р.;
 - б) 12 червня 1792 р.;
 - в) 8 травня 1790 р.;
 - г) 12 вересня 1890 р.;

- д) 23 травня 1791 р.
18. Зазначте дату створення Комітету мір, ваги і монет:
- а) 1866 р.;
 - б) 1877 р.;
 - в) 1865 р.;
 - г) 1867 р.;
 - д) 1876 р.
19. Яким може бути пристрій для відображення вимірювальної інформації:
- а) Показуючим і пишучим;
 - б) Вимірювальним і автоматизованим;
 - в) Автоматизованим і пишучим;
 - г) Показовим і ручним;
 - д) Ручним і вимірювальним.
20. Зазначте існуючі види вимірювальних перетворювачів:
- а) Аналогові вимірювальні первинні перетворювачі;
 - б) Аналого-цифрові вимірювальні перетворювачі;
 - в) Вимірювальні перетворювачі;
 - г) Первинні вимірювальні перетворювачі;
 - д) Всі відповіді вірні.
21. Вимірювальні прилади поділяються на:
- а) Цифрові та механічні;
 - б) Датчикові та аналогові;
 - в) Механічні та датчикові;
 - г) Аналогові та цифрові;
 - д) Немає правильної відповіді.
22. За кількома групами діапазону робочих температур та відносної вологості поділяються електронні прилади:
- а) 2;
 - б) 6;
 - в) 5;
 - г) 9;
 - д) 27.
23. За ступенем захисту від зовнішніх магнітних та електричних полів прилади поділяються на:
- а) 1 і 2 категорії;
 - б) 1, 2, 3 категорії;
 - в) 1-4 категорії;

- г) 1-5 категорії;
 - д) 1-6 категорії.
24. Температура кипіння води при шкалі (Кельвін) дорівнює:
- а) 373,15 К;
 - б) 273,15 К;
 - в) 365 К;
 - г) 100 К;
 - д) 200 К.
25. При 2 класі небезпеки речовин періодичність відбору проби становить:
- а) Не рідше 1 разу на 10 днів;
 - б) Не рідше 1 разу за 1 місяць;
 - в) Не рідше 1 разу за 3 місяці;
 - г) Не рідше 10 разів за 4 місяці;
 - д) Не рідше 5 разів за 1 рік.
26. Основне завдання, що здійснюється аспіратором:
- а) Протягування повітря;
 - б) Поглинання повітря;
 - в) Аспірація;
 - г) Протягування повітря з певною швидкістю;
 - д) Протягування повітря певного об'єму з певною швидкістю через поглинальну систему.
27. Метод визначення концентрації газоподібних речовин у повітрі за допомогою універсального газоаналізатора відноситься до лінійно-колориметричних. До якої ще групи методів він відноситься:
- а) Вагових;
 - б) Седиментаційних;
 - в) Об'ємних;
 - г) Нефелометричних;
 - д) Експресних.
28. Методика комплексної гігієнічної оцінки забруднення навколишнього середовища полягає в:
- а) Підсумуванні часток забруднення всіх чинників в загальному рівні забруднення;
 - б) Підсумуванні часток забруднення всіх чинників в атмосферному повітрі;

- в) Виявленні пріоритетних забруднювачів в навколишньому середовищі;
 - г) Визначенні лімітуючих речовин-забруднювачів в оточуючому середовищі;
 - д) Нівеляції суми забруднення всіх чинників в загальному рівні антропогенного забруднення навколишнього середовища.
29. Крім висоти джерела викиду, на дальність розповсюдження промислових викидів впливає:
- а) Температура газоповітряної суміші;
 - б) Погодні умови місцевості;
 - в) Величина викиду, рельєф земної поверхні;
 - г) Ефективність роботи очисного обладнання;
 - д) Всі відповідні правильні.
30. Назвіть біотичні фактори навколишнього середовища, які чинять вплив на здоров'я людини:
- а) Кліматичні;
 - б) Радіаційні;
 - в) Фітогенні, антропогенні;
 - г) Виробничі;
 - д) Фізичні, хімічні.
31. Прилади вимірювання атмосферного тиску поділяються на (оберіть кілька правильних варіантів):
- а) Рідинні;
 - б) Газові;
 - в) Деформаційні;
 - г) Механічні;
 - д) Електричні.
32. Перетворювачі поділяють на групи (оберіть кілька правильних варіантів):
- а) Параметричні;
 - б) Генераторні;
 - в) Концентративні;
 - г) Неелектричні;
 - д) Статичні.
33. До генераторних перетворювачів відносяться (оберіть кілька правильних варіантів):

- а) Ті, які під впливом дії неелектричної величини змінюють свій параметр;
 - б) Ті, які під впливом дії неелектричної величини змінюють свій струм або напругу;
 - в) Ті, які під впливом дії електричної величини змінюють свій параметр;
 - г) Швидкість повітря, індуктивність;
 - д) Ті, які під впливом дії електричної величини не змінюють свій параметр.
34. За Фізичним принципом дії розрізняють такі системи електровимірювальних приладів (оберіть кілька правильних варіантів):
- а) Магнітоелектрична, електромагнітна, електродинамічна;
 - б) Феродинамічна, індукційна, електростатична;
 - в) Магнітна та механічна;
 - г) Відлікова;
 - д) Немає правильної відповіді.
35. Які бувають сигнали вимірювальних приладів (оберіть кілька правильних варіантів):
- а) Неперервні;
 - б) Дискретні;
 - в) Перервні;
 - г) Гармонійні;
 - д) Немає правильної відповіді.

Змістовий модуль №2

36. Суть якого методу становить вимірювання енергетичного параметру потоків сонячної енергії:
- а) Теплового;
 - б) Квантового;
 - в) Термоелектричного;
 - г) Електростатичного;
 - д) Газоповітряного.
37. З якою метою використовується максимальний термометр:
- а) Для визначення найвищої температури за період між визначеннями найнижчих температур;
 - б) Для визначення найвищої температури за період між визначеннями середніх температур;

- в) Для визначення найвищої температури;
 - г) Для будь-яких визначень;
 - д) Для визначення найменшої температури.
38. Вага повітряного стовпа, довжина якого дорівнює відстані від поверхні землі до верхньої межі атмосфери називається:
- а) Стандартним атмосферним тиском;
 - б) Густиною сухого повітря;
 - в) Температурою поверхні;
 - г) Атмосферним тиском;
 - д) Щільністю рідини.
39. Як у метеорології позначається атмосферний тиск:
- а) P;
 - б) B;
 - в) H;
 - г) Q;
 - д) E.
40. Стрибокподібні зміни швидкості вітру за певний інтервал часу називається:
- а) Роза вітрів;
 - б) Параметри вітру;
 - в) Зона повітряних мас;
 - г) Повітряні масиви;
 - д) Поривчастість вітру.
41. Вимірювально-обчислювальний комплекс (ВОК) являє собою:
- а) Використання автоматизації системи контролю;
 - б) Автоматизований засіб обробки інформації, призначений для досліджування властивостей складних об'єктів;
 - в) Засіб обробки інформації про забруднення навколишнього середовища;
 - г) Автоматизовану систему інформації та зв'язку;
 - д) Засіб комунікації між операторами, які проводять вимірювання.
42. Вимірювальний прилад, показом якого є безперервна функція зміни вимірюваної величини, називається:
- а) Цифровий вимірювальний прилад;
 - б) Аналоговий вимірювальний прилад;
 - в) Прямий вимірювальний прилад;
 - г) Електровимірювальний прилад;

- д) Магнітно-кондукційний прилад.
43. Максимальний термометр застосовують для:
- а) Визначення найнижчої температури за період між спостереженнями;
 - б) визначення найвищої температури за період між спостереженнями;
 - в) Визначення середньої температури за період між спостереженнями;
 - г) Перебою температур вимірювання;
 - д) Динаміки температурного режиму між спостереженнями.
44. Якою є середня точність вимірювання об'єктів навколишнього середовища за допомогою хімічних методів аналізу?
- а) 0,01-0,05%;
 - б) 0,1-0,5%;
 - в) 1-5%;
 - г) 0,02-0,06%;
 - д) 50-70%.
45. Якою є середня точність вимірювання об'єктів навколишнього середовища за допомогою фізико-хімічних методів аналізу:
- а) 0,1-0,5%;
 - б) 1-5%;
 - в) 0,02-0,06;
 - г) 50-70%;
 - д) 1-10%.
46. Яку якісну ознаку має селективність хімічного методу аналізу об'єктів навколишнього середовища:
- а) Дуже добра;
 - б) Добра;
 - в) Дуже погана;
 - г) Погана;
 - д) Посередня.
47. Яку якісну ознаку має селективність фізичного методу аналізу об'єктів навколишнього середовища:
- а) Висока;
 - б) Добра;
 - в) Низька;
 - г) Дуже низька;
 - д) Дуже висока.

48. Якою може бути тривалість фізичного аналізу без підготовки проби об'єкту навколишнього середовища, хв.:

- а) 50-300;
- б) 10-15;
- в) 60-500;
- г) 10-30;
- д) 0,5-1,5.

49. Як називаються прилади, що слугують для встановлення швидкості руху повітря при відборі проб:

- а) Термометри;
- б) Батометри;
- в) Реометри;
- г) Психрометри;
- д) Аспіратори.

50. За якої швидкості вітер вважається помірним:

- а) 5-8 м/с;
- б) 14 м/с;
- в) 20-30 м/с;
- г) >30 м/с;
- д) <5 м/с.

51. Прилад, який призначений для дистанційного вимірювання миттєвої, максимальної і середньої швидкостей і напрямку вітру в стаціонарних умовах називається:

- а) Анеморумбометр;
- б) Анеморумбограф;
- в) Флюгер Вільда;
- г) Анемометр;
- д) Анемометр механічний (чашковий).

52. Якою є якісна характеристика автоматизації процесів вимірів при хімічному методі аналізу об'єктів навколишнього середовища:

- а) Висока;
- б) Дуже висока;
- в) Низька;
- г) Дуже низька;
- д) Правильна відповідь серед запропонованих відсутня.

53. Випромінювання являє собою:

- а) Здатність ядер атомів самовільно перетворюватися в інші ядра;

- б) Середньоквадратичне або пікове значення щільності потоку магнітної індукції;
 - в) Потік позитивно заряджених частинок що мають масове число 4 і заряд який дорівнює 2;
 - г) Відносну похибку вимірювань;
 - д) Люмінісцентні властивості.
54. Унаслідок α -розпаду початкове ядро перетворюється на:
- а) Два нових ядра;
 - б) Три нових ядра;
 - в) Чотири нових ядра;
 - г) Нове ядро з атомним номером на дві одиниці;
 - д) Розірване навпіл ядро.
55. Прилад, що призначений для реєстрації вологості (відносної) на протязі тривалого часу (години, доби) при систематичному спостереженні називається:
- а) Волосяний гігрометр;
 - б) Гігрограф;
 - в) Барометр-анероїд;
 - г) Дощомір;
 - д) Румбометр.
56. Загальна похибка вимірювання, α -випромінювання становить:
- а) 20%;
 - б) 30%;
 - в) 10%;
 - г) 1%;
 - д) 0%.
57. Який прилад вимірює пряме сонячне випромінювання:
- а) піргеліометр
 - б) піранометр
 - в) колориметр
 - г) термометр
 - д) немає правильної відповіді
58. Як називається система, яка містить два піранометри для вимірювання падаючої (сумарної) і відбитої радіації:
- а) Альбедометр;
 - б) Піранометр;
 - в) Колориметр;
 - г) Термометр;

- д) Немає правильної відповіді.
59. Що використовують для вимірювання радіаційного балансу горизонтальної поверхні Землі:
- а) Балансоміри;
 - б) Геморафи;
 - в) Піранометр;
 - г) Колориметр;
 - д) Термометр.
60. Що використовують для вимірювання тривалості сонячного сьйва:
- а) Балансоміри;
 - б) Геморафи;
 - в) Піранометри;
 - г) Колориметри;
 - д) Термометри.
61. За допомогою яких спеціальних пристроїв вимірюють температуру, як теплофізичну властивість об'єктів навколишнього природного середовища?
- а) Балансоміри;
 - б) Геморафи;
 - в) Піранометр;
 - г) Колориметр;
 - д) Термометри.
62. Які прилади використовують для вимірювання надзвичайно високих або помірних температур в умовах, несприятливих для розміщення в об'ємі з контрольованою температурою первинних термоперетворювачів:
- а) Балансомірів;
 - б) Пірометрів;
 - в) Піранометрів;
 - г) Колориметрів;
 - д) Термометрів.
63. Чому дорівнює стандартний атмосферний тиск;:
- а) 760 мм.рт.ст.;
 - б) 928 мм.рт.ст.;
 - в) 321 мм.рт.ст.;
 - г) 666 мм.рт.ст.;
 - д) 765мм.рт.ст.

64. Для безперервної реєстрації рідких атмосферних опадів на метеостанціях використовують:

- а) Опадомір Третьякова;
- б) Дощомір Давітая;
- в) Плювіограф;
- г) Сифонний дощомір;
- д) Психрометр аспіраційний МВ-4М.

65. Максимальну приземну концентрацію забруднення атмосферного повітря визначають від поверхні землі на відстані:

- а) Одного метра;
- б) Двох метрів;
- в) Трьох метрів;
- г) Шести метрів;
- д) Десяти метрів.

66. Перетворювачі неелектричних величин на електричні за принципом дії можна поділити на (оберіть кілька правильних варіантів):

- а) Резистивні, електростатичні, електромагнітні;
- б) Теплоелектричні, електрохімічні;
- в) оптико-електричні, йонізаційні, атомні;
- г) Хімічні, динамічні;
- д) Немає правильної відповіді.

67. За фізичним принципом дії розрізняють (оберіть кілька правильних варіантів):

- а) Магнітоелектричні, електромагнітні;
- б) Електродинамічні, феродинамічні;
- в) Індукційні, електростатичні;
- г) Всі відповіді неправильні;
- д) Електричні, статичні.

68. За класом точності електровимірювальні прилади випускаються таких класів (оберіть кілька правильних варіантів):

- а) 0,05; 0,1; 0,2;
- б) 0,5; 1; 1,5;
- в) 2,5; 4;
- г) 3; 0,0;
- д) немає правильної відповіді.

69. За типом відлікового пристрою та призначенням електровимірювальні прилади поділять на (оберіть кілька правильних варіантів):

- а) показуючі, реєструючі, самопишучі;
- б) друкуючі, інтегруючі, підсумовуючі;
- в) всі відповіді правильні;
- г) електрично-друкуючі;
- д) механічні.

70. За стійкістю домеханічних впливів прилади поділяють на групи (оберіть кілька правильних варіантів):

- а) Звичайні з підвищеною міцністю, не чутливі до вібрації, віброміцні;
- б) Не чутливі до трясінні, міцні до трясіння, ударноміцні;
- в) Ударні, просто міцні;
- г) Всі відповіді неправильні;
- д) Чутливі до трясіння.

Ключі до тестових завдань

№	відповідь	№	відповідь	№	відповідь	№	відповідь
1	а	19	а	37	а	55	б
2	а	20	д	38	г	56	в
3	а	21	г	39	а	57	а
4	б	22	в	40	г	58	а
5	а	23	а	41	б	59	а
6	а	24	а	42	б	60	б
7	г	25	б	43	б	61	д
8	а	26	д	44	а	62	б
9	а	27	д	45	д	63	а
10	б	28	а	46	б	64	в
11	а	29	д	47	д	65	б
12	д	30	в	48	г	66	а, б, в
13	б	31	а, б, в	49	в	67	а, б, в
14	в	32	а, б	50	а	68	а, б, в
15	б	33	а, б	51	в	69	а, б
16	а	34	а, б	52	в	70	а, б
17	в	35	а, б	53	в	-	-
18	г	36	б	54	г	-	-