

**Міністерство освіти і науки України
Житомирський державний університет імені Івана Франка**

ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ
з освітньої компоненти
«ОСНОВИ БІОІНДИКАЦІЇ»
для підготовки здобувачів
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

Освітньо-професійна програма:
Водні біоресурси та аквакультура

Автори: доцент кафедри зоології, біологічного моніторингу та охорони природи Микола Слюсар, доцент кафедри ботаніки, біоресурсів та збереження біорізноманіття Микола Світельський, доцент кафедри екології та географії Оксана Іщук

Житомир – 2026

УДК 378.147:57.012.2:574.583(079.1)

С 54

Рекомендовано до друку рішенням Вченої Ради Житомирського державного університету імені Івана Франка

Протокол №5 від «27» лютого 2026 року

Рецензенти:

Валерія ШВАБ – асистент кафедри іхтіології та зоології Білоцерківського національного аграрного університету

Альона ШУЛЯР – кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри біоресурсів, тваринництва та аквакультури Поліського національного університету

Віталій Мамченко – кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри зоології, біологічного моніторингу та охорони природи Житомирського державного університету імені Івана Франка

С 54 Слюсар М.В, Світельський М.М., Іщук О.В. Тестові завдання з освітньої компоненти «Основи біоіндикації» для підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. Івана Франка, 2026. 55 с.

Тести з освітньої компоненти «Основи біоіндикації» містять питання практичних аспектів стосовно особливостей адаптації та морфологічних ознак організмів-біоіндикаторів (макрозообентосу, планктону, риб, вищих водних рослин) на різних стадіях розвитку за нормальних умов та за несприятливих антропогенних екологічних чинників водного середовища. Призначені для здобувачів вищої освіти спеціальності Н5 «Водні біоресурси та аквакультура».

УДК 378.147:57.012.2:574.583(079.1)

© Слюсар М. В., 2026

© Світельський М. М., 2026

© Іщук О.В., 2026

© Житомирський державний університет імені Івана Франка, 2026

ЗМІСТ

Вступ.....	4
Модуль I. Основи біоіндикації.....	6
Тема 1: Методи дослідження стану навколишнього середовища	6
Тема 2: Система спостережень за впливом антропогенних факторів на довкілля.....	9
Тема 3: Оцінювання та прогнозування майбутнього стану довкілля.....	12
Тема 4: Організація спостережень за станом навколишнього середовища...	15
Тема 5: Спеціальні методи спостережень за станом забруднення.....	19
Тема 6: Зміни водних екосистем при антропогенному забрудненні.....	22
Тема 7: Біоіндикатори водного середовища.....	25
Тема 8: Біоіндикація з використанням зообентоса.....	28
Тема 9: Біоіндикація з використанням макрофітів.....	32
Тема 10: Аналіз водних об'єктів урбоекосистем.....	35
Тема 11: Популяція як об'єкт біомоніторингу та біоіндикації.....	38
Тема 12: Біоіндикація на рівні популяцій, екосистем, біоценозів.....	41
Тема 13: Вплив стресорів на динаміку популяцій.....	44
Тема 14: Методи біотестування.....	47
Тема 15: Опис та кодування району оцінки біорізноманіття.....	50
Рекомендована література.....	54

ВСТУП

Мета вивчення дисципліни: надати комплексне розуміння основних принципів біоіндикації як методу оцінки якості водного середовища; виявити взаємозв'язки між станом біотичних компонентів водних екосистем (організмів-індикаторів) та характером впливу антропогенних і природних екологічних чинників на водні системи.

Сформувані у здобувачів знання про сучасні методи якісної та кількісної біоіндикації на основі аналізу макробезхребетних, риб, макрофітів, мікроорганізмів та планктонних угруповань; розвинути навички практичного застосування біоіндикаційних показників для оцінки якості води у природних водойм і системах аквакультури, а також для прогнозування екологічного стану водних екосистем.

Основними завданнями вивчення освітньої компоненти є:

- визначити та класифікувати основні групи організмів-біоіндикаторів (макростої, риби, водні рослини, мікроорганізми, планктон) та встановити їхню індикаційну цінність для оцінки якості води;
- встановити причинно-наслідкові зв'язки між фізичними, хімічними, біологічними чинниками забруднення та порушення водного середовища і змінами видового складу й структури біотичних угруповань;
- з'ясувати механізми адаптації та толерантності організмів-індикаторів до несприятливих факторів (забруднення, гіпоксія, кислотність, радіоактивність, токсичні речовини, температурні коливання);
- оволодіти методиками збору, визначення, підрахунку та аналізу індикаторних організмів у польових та лабораторних умовах як у природних водойм, так і в аквакультурних системах;
- застосовувати індекси біоіндикації та екологічні індекси для кількісної оцінки якості води та екологічного статусу водних екосистем;
- передбачити принципи комплексного біоіндикаційного моніторингу на різних просторових рівнях та встановити перспективи його використання в системах управління якістю води та охорони водних ресурсів.

Предмет вивчення освітньої компоненти — практичні питання біоіндикаційної оцінки якості водного середовища на основі аналізу організмів-індикаторів та їхніх угруповань у природних і штучних водних екосистемах за умов впливу антропогенних факторів.

Перелік тестових завдань сформований до тем, винесених на вивчення з освітньої компоненти «Основи біоіндикації». Тести розроблені для засвоєння практичних питань визначення організмів-індикаторів, розрахунків біоіндикаційних індексів, творчих завдань діагностичного характеру та питань самоконтролю і самоперевірки з метою підготовки фахівців, здатних проводити моніторинг якості водного середовища.

Навчальний матеріал з «Основа біоіндикації» закладає у здобувачів фундамент для подальшого засвоєння спеціальних дисциплін (екологія водних екосистем, методи екологічного моніторингу, захист водних ресурсів, технології аквакультури), які в майбутньому будуть використані в обраній професійній діяльності як фахівців з водних біоресурсів.

Оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти за всіма видами навчальних робіт проводиться за поточним, модульним та підсумковим контролюми, здійснюється відповідно до «Положення про критерії та порядок оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти Житомирського державного університету імені Івана Франка згідно з Європейською кредитною трансферно-накопичувальною системою»
https://zu.edu.ua/offic/ocinjuvannya_zvo.pdf.

Модуль I. Основи біоіндикації

Тема 1: Методи дослідження стану навколишнього середовища

1. Який із перелічених методів відноситься до категорії прямих інструментальних методів дослідження стану навколишнього середовища?

А. Вимірювання концентрації розчиненого кисню оксиметром;

Б. Визначення індексу сапробності за зообентосом;

В. Аналіз зміни морфології лишайників;

Г. Вивчення впливу ГМО на ґрунтові організми.

2. Яка основна відмінність між біоіндикацією та біотестуванням?

А. Біоіндикація використовує живі організми, а біотестування – лише хімічні реагенти;

Б. Біоіндикація оцінює стан у природних умовах, а біотестування – у контрольованих лабораторних;

В. Біоіндикація застосовується лише для води, а біотестування – для ґрунту;

Г. Біоіндикація вимірює концентрацію забруднювачів, а біотестування – наслідки впливу.

3. Який тип методів вивчення довкілля базується на аналізі зображень, отриманих із літальних апаратів або супутників?

А. Біодіагностичні методи;

Б. Лабораторно-аналітичні методи;

В. Дистанційні методи;

Г. Методи пасивного моніторингу.

4. Що є основною перевагою використання біологічних методів (біоіндикації) порівняно з чисто хімічними при оцінці якості води?

А. Вони забезпечують миттєве вимірювання точної концентрації однієї речовини;

Б. Вони є менш витратними і не вимагають лабораторного обладнання;

В. Вони дозволяють вимірювати радіоактивне забруднення з високою точністю;

Г. Вони інтегрально оцінюють загальний вплив комплексу забруднювачів протягом тривалого часу.

5. Який метод включає контрольоване експериментальне вирощування тест-організмів у зразках забрудненого середовища для визначення його токсичності?

А. Екотоксикологічне біотестування;

Б. Біоіндикація (пасивний моніторинг);

В. Геоінформаційний аналіз (ГІС);

Г. Хроматографічний аналіз.

6. Яка основна мета проведення моніторингу стану навколишнього середовища?

А. Одноразовий збір даних для судового розгляду;

Б. Систематичне спостереження, оцінка та прогнозування змін стану довкілля;

В. Виключно створення екологічних карт та діаграм;

Г. Ліквідація наслідків аварій та катастроф.

7. Який із перелічених методів є фізичним методом контролю якості води?

А. Визначення концентрації важких металів методом атомно-абсорбційної спектrometerії;

Б. Оцінка складу планктону в пробі води;

В. Вимірювання прозорості води за допомогою диска Секкі;

Г. Визначення біохімічного споживання кисню.

8. Що є типовим прикладом біодіагностичного показника?

А. Концентрація нітратів у річковій воді;

Б. Кількість видів молюсків у бентосі;

В. Площа лісових насаджень за даними супутникової зйомки;

Г. Зміна активності ферментів у тканинах риб-індикаторів.

9. Який інструмент є ключовим для просторового аналізу, моделювання та візуалізації екологічних даних?

А. Геоінформаційна система (ГІС);

Б. Спектрофотометр;

В. Оксиметр;

Г. ПЛР-ампліфікатор.

10. При проведенні якого методу необхідно дотримуватися суворої стерильності та використовувати стандартні поживні середовища?

А. Радіоекологічний моніторинг;

Б. Мікробіологічний аналіз;

В. Метод лінійних трансектів;

Г. Визначення індексу Шеннона.

11. Яка головна відмінність між біоіндикацією та біомоніторингом?

А. Біоіндикація використовує лише макрофіти, а біомоніторинг – лише зообентос;

Б. Біомоніторинг проводиться виключно в лабораторних умовах, а біоіндикація – у польових;

В. Біоіндикація – це оцінка, а біомоніторинг – це систематичне спостереження і контроль;

Г. Біоіндикація вимагає інструментальних вимірювань, а біомоніторинг – візуального огляду.

12. До якої категорії методів належить визначення Хімічного споживання кисню?

- А. Біологічні методи;
- Б. Фізичні методи;
- В. Дистанційні методи;
- Г. Хімічні методи.

13. Яка ключова вимога до організму-біоіндикатора?

А. Широкий ареал поширення та висока чутливість до певного стресового фактора;

- Б. Висока міграційна здатність та великі розміри;
- В. Належність до рідкісних видів, занесених до Червоної книги;
- Г. Низька швидкість розмноження та довгий життєвий цикл.

14. Для чого застосовується метод визначення Біохімічного споживання кисню?

- А. Для вимірювання рН води;
- Б. Для оцінки вмісту органічних речовин, що розкладаються мікроорганізмами;**
- В. Для визначення концентрації зважених речовин;
- Г. Для вимірювання глибини проникнення світла у водойму.

15. Що є основним недоліком лабораторного хімічного аналізу порівняно з біоіндикацією?

- А. Низька точність вимірювань;
- Б. Нездатність визначити концентрацію важких металів;
- В. Можливість оцінки лише на момент відбору проби;**
- Г. Необхідність використання складних організмів-індикаторів.

16. Який тип моніторингу проводиться на відносно чистих ділянках для контролю фонового (природного) рівня забруднення?

- А. Імпактний моніторинг;
- Б. Локальний моніторинг;
- В. Регіональний моніторинг;
- Г. Фоновий моніторинг.**

17. Який із методів застосовується для оцінки стану здоров'я рослин і тварин на основі їхніх фізіологічних, біохімічних чи морфологічних змін?

- А. Біодіагностика;**
- Б. Фізичні методи;
- В. Хімічна індикація;
- Г. Агрохімічний аналіз.

18. Який метод є найбільш ефективним для відстеження великомасштабних, повільних змін у рослинному покриві (наприклад, деградація лісів чи опустелювання)?

- А. Прямі польові інструментальні вимірювання;

- Б. Дистанційне зондування Землі;**
- В. Лабораторне біотестування;
- Г. Мікробіологічний аналіз ґрунту.

19. У чому полягає сутність інтегрального підходу в оцінці стану довкілля?

- А. У вимірюванні лише одного, найбільш критичного показника;
- Б. У використанні біоіндикаторів замість приладів;
- В. У комплексному використанні фізичних, хімічних та біологічних методів;**
- Г. У застосуванні тільки високоточних лабораторних приладів.

20. Який метод забезпечує отримання найбільш оперативної інформації про зміну певного показника безпосередньо в польових умовах?

- А. Лабораторний хімічний аналіз (титрування);
- Б. Біоіндикація за макрофітами;
- В. Аналіз аерокосмічних знімків;
- Г. Польові інструментальні вимірювання портативними приладами.**

Тема 2: Система спостережень за впливом антропогенних факторів на довкілля

1. Що таке моніторинг навколишнього середовища?

- А. Одноразове вимірювання забруднюючих речовин у пробі;
- Б. Виключно прогнозування змін клімату;
- В. Система спостережень, оцінки та прогнозування змін стану довкілля;**
- Г. Контроль лише за станом ґрунтів.

2. Яка основна мета фонових (базових) моніторингу?

- А. Оцінка впливу конкретного джерела забруднення;
- Б. Проведення лабораторних біотестів;
- В. Визначення природного, незміненого рівня забруднення;**
- Г. Контроль обсягів викидів промислових підприємств.

3. Який вид моніторингу зосереджений на спостереженні за впливом одного конкретного джерела забруднення (наприклад, скидом із заводу)?

- А. Регіональний моніторинг;
- Б. Глобальний моніторинг;
- В. Імпактний моніторинг;**
- Г. Біосферний моніторинг.

4. Який рівень організації моніторингу охоплює всю планету і включає контроль за глобальними процесами (наприклад, озоновим шаром, світовим океаном)?

- А. Локальний;
- Б. Регіональний;

- В. Національний;
- Г. Глобальний.**

5. Який із компонентів моніторингу відповідає за отримання даних про поточний стан довкілля?

- А. Прогнозування;
- Б. Оцінювання;
- В. Спостереження;**
- Г. Регулювання.

6. Що є основним об'єктом спостереження в контексті гідробіологічного моніторингу?

- А. Атмосферне повітря;
- Б. Ґрунти та надра;
- В. Водні екосистеми та їхні біотичні компоненти;**
- Г. Рівень шуму та вібрації.

7. Що означає термін "антропогенний фактор" у контексті моніторингу?

- А. Природні процеси, що впливають на довкілля;
- Б. Вплив космічного випромінювання;
- В. Фактори, спричинені діяльністю людини;**
- Г. Вплив змін клімату.

8. Яка основна роль біоіндикації в системі моніторингу?

- А. Виключно вимірювання температури води;
- Б. Інтегральна оцінка якості середовища за реакцією живих організмів;**
- В. Проведення хімічного аналізу проб;
- Г. Збір даних дистанційного зондування.

9. Який метод спостережень за станом забруднення водних об'єктів вважається дистанційним?

- А. Відбір проб води на місці;
- Б. Вимірювання портативним приладом;
- В. Аналіз супутникових знімків;**
- Г. Визначення у лабораторних умовах.

10. Яка основна відмінність між біомоніторингом та біоіндикацією?

- А. Біомоніторинг використовує прилади, а біоіндикація – організми;
- Б. Біоіндикація – це оцінка, а біомоніторинг – це систематичне спостереження і контроль;**
- В. Біомоніторинг проводиться виключно вночі;
- Г. Біоіндикація застосовується тільки для морських вод.

11. Яка функція моніторингу передбачає передбачення майбутніх змін стані водних екосистем під впливом забруднення?

- А. Регулювання;
- Б. Оцінювання;
- В. Прогнозування;**
- Г. Нормування.

12. Який із цих антропогенних факторів є найбільш критичним для водних біоресурсів річок та озер?

- А. Зміна ландшафту на суші, віддаленій від водойми;
- Б. Забруднення води стічними;**
- В. Зміна висоти над рівнем моря;
- Г. Сезонні коливання температури повітря.

13. Що означає термін "екологічна мережа спостережень"?

- А. Мережа комп'ютерів для обробки даних;
- Б. Сукупність стаціонарних та рухомих пунктів;**
- В. Харчовий ланцюг в екосистемі;
- Г. Система біологічних методів очищення.

14. Що є ключовим показником забруднення води органічними речовинами, що вимірюється в рамках моніторингу?

- А. Прозорість води за диском Секкі;
- Б. Біохімічне споживання кисню;**
- В. Швидкість течії;
- Г. Глибина водойми.

15. Яка мета біотестування в системі моніторингу?

- А. Вимірювання концентрації однієї конкретної речовини;
- Б. Визначення інтегральної токсичності зразка середовища;**
- В. Оцінка чисельності популяцій;
- Г. Картографування ареалів видів.

16. Що вивчається в рамках моніторингу впливу теплового забруднення на водні екосистеми?

- А. Концентрація пестицидів;
- Б. Зміни температури води та їх вплив на гідробіонтів;**
- В. Рівень радіації;
- Г. Швидкість вітру над поверхнею.

17. Що таке Гранично допустима концентрація в контексті водних об'єктів?

- А. Максимальна кількість води, яку можна відібрати;
- Б. Найвища концентрація речовини, що не спричиняє шкідливого впливу на організм;**

- В. Кількість солей, розчинених у воді;
- Г. Обсяг скиду стічних вод.

18. Який із наведених факторів належить до антропогенних факторів впливу на гідрологічний режим річки?

- А. Сильні дощі;
- Б. Будівництво дамб та гідротехнічних споруд;**
- В. Сходження весняного льоду;
- Г. Міграція риб.

19. Який із приладів використовується для прямого інструментального вимірювання вмісту розчиненого кисню у воді?

- А. Спектрофотометр;
- Б. Колірметр;
- В. Оксиметр;**
- Г. Нефелометр.

20. Яка основна функція екологічного нормування у системі спостережень?

- А. Виключно збір даних про флору і фауну;
- Б. Встановлення кількісних лімітів для антропогенного навантаження;**
- В. Проведення лабораторних досліджень;
- Г. Випуск екологічних бюлетенів.

Тема 3: Оцінювання та прогнозування майбутнього стану довкілля

1. Як називається обов'язкова процедура, що проводиться до реалізації проекту (будівництва, виробництва) і має на меті виявити та оцінити його потенційний вплив на довкілля та здоров'я людини?

- А. Екологічний моніторинг довкілля;
- Б. Аудит якості;
- В. Оцінка впливу на довкілля;**
- Г. Біоіндикація.

2. Яка основна мета екологічного прогнозування?

- А. Лише фіксація поточного стану;
- Б. Визначення ймовірних змін у стані довкілля;**
- В. Розробка нових технологій;
- Г. Отримання дозволу на будівництво.

3. Який метод прогнозування ґрунтується на аналізі минулих даних та їхній екстраполяції в майбутнє з використанням математичних моделей?

- А. Метод експертних оцінок;
- Б. Екстраполяційний метод;**
- В. Метод Дельфі;
- Г. Метод біоіндикації.

4. **Що таке моделювання в екології?**

А. Збір зразків води;

Б. Написання звіту про стан довкілля;

В. Створення спрощеного, але структурованого подання реальної екосистеми;

Г. Вимірювання температури.

5. **Який вид прогнозування охоплює період від 10 до 25 років і використовується для розробки середньострокових стратегій охорони природи?**

А. Короткострокове;

Б. Середньострокове;

В. Довгострокове;

Г. Оперативне.

6. **Який ключовий показник використовується для оцінки ризику для здоров'я людини від забруднення довкілля?**

А. Кількість опадів;

Б. Індекс небезпеки та коефіцієнт канцерогенного ризику;

В. Кількість забруднених водойм;

Г. Прозорість води.

7. **Що є критичним етапом у процесі оцінки впливу на довкілля?**

А. Виключно фінансова оцінка проекту та його моніторинг протягом 50 років;

Б. Визначення значущості та розробка заходів щодо його пом'якшення;

В. Видання дозволу на будівництво;

Г. Моніторинг протягом 50 років.

8. **Яка характеристика екосистеми оцінюється як її здатність повертатися до вихідного стану після порушення?**

А. Стійкість (резистентність);

Б. Відновлюваність;

В. Персистентність;

Г. Токсичність.

9. **Що таке сценарій прогнозування?**

А. Імовірний варіант розвитку подій у майбутньому;

Б. Звіт про поточний стан;

В. Список нормативних документів;

Г. Результати лабораторних аналізів.

10. **Для чого в прогнозуванні та оцінюванні стану довкілля використовуються Геоінформаційні системи?**

- А. Для вимірювання температури;
- Б. Для збору, зберігання, аналізу даних;**
- В. Для біотестування навколишнього середовища;
- Г. Для розрахунку.

11. **Що є показником екологічної ємності території?**

- А. Загальна площа лісу;
- Б. Максимально допустиме антропогенне навантаження на довкілля без загрози руйнування його функціональної цілісності;**
- В. Кількість опадів за рік;
- Г. Обсяг промислового виробництва.

12. **Який метод прогнозування передбачає збір та узагальнення думок висококваліфікованих експертів у галузі екології?**

- А. Метод експертних оцінок;**
- Б. Статистичний аналіз;
- В. Аналіз часових рядів;
- Г. Метод контрольних груп.

13. **Як називається екологічний норматив, який визначає максимально допустиму кількість шкідливої речовини, що може бути скинута у водойму за одиницю часу?**

- А. Гранично допустима концентрація;
- Б. Гранично допустимий скид;**
- В. Рівень води;
- Г. Кількість нітратів.

14. **Яка основна відмінність між моніторингом та оцінюванням стану довкілля?**

- А. Моніторинг – одноразова дія;
- Б. Моніторинг – це постійне спостереження та фіксація змін, тоді як оцінювання – це аналіз зібраних даних для визначення значущості змін та ризиків;**
- В. Оцінювання – це постійне спостереження та фіксація змін, тоді як моніторинг – це аналіз зібраних даних для визначення значущості змін та ризиків;
- Г. Моніторинг проводять лише в лабораторії.

15. **Що є головною метою заходів мітігації (пом'якшення впливу), які розробляються за результатами спостереження?**

- А. Прискорення будівництва;
- Б. Збільшення прибутку інвестора;
- В. Зниження, усунення або компенсація негативного впливу проекту на компоненти довкілля;**
- Г. Покращення ландшафтного дизайну.

16. **Що відображає показник екологічного сліду?**

А. Кількість токсичних речовин;

Б. Площу біологічно продуктивної землі та акваторії, необхідну для забезпечення потреб людини та поглинання її відходів;

В. Розмір популяції;

Г. Кількість видів.

17. **Який тип прогнозування має найвищий рівень невизначеності?**

А. Короткострокове;

Б. Середньострокове;

В. Довгострокове;

Г. Оперативне.

18. **Як називається модель, яка враховує не тільки фізико-хімічні, але й біологічні взаємодії між компонентами екосистеми?**

А. Статична модель;

Б. Регресійна модель;

В. Комплексна екосистемна модель;

Г. Екстраполяційна екосистемна модель.

19. **Які чинники, з точки зору глобального прогнозування, мають найбільший вплив на майбутній стан біорізноманіття?**

А. Локальне забруднення повітря;

Б. Зміна клімату;

В. Швидкість течії річок;

Г. Жорсткість води.

20. **Що є обов'язковою складовою частиною звіту про екологічний стан території для громадськості?**

А. Перелік усіх співробітників компанії;

Б. Секретні фінансові дані;

В. Нетехнічне резюме, доступне для розуміння широкому загалу;

Г. Коди доступу до підприємства.

Тема 4: Організація спостережень за станом навколишнього середовища

1. **Що таке екологічний моніторинг на організаційному рівні?**

А. Лише проведення лабораторних аналізів;

Б. Діяльність екологічних громадських організацій що до збереження навколишнього середовища;

В. Система збору, обробки, зберігання інформації про стан довкілля;

Г. Вимірювання одного показника якості води.

2. **Яка основна функція пункту спостереження (ПС) у системі моніторингу водних об'єктів?**

- А. Стационарне або рухоме місце, де систематично відбираються проби;**
- Б. Лабораторія для хімічного аналізу;
- В. Місце скиду стічних вод;
- Г. Адміністративний центр управління моніторингом всього побережжя окремо вибраного водного об'єкта.

3. **Яка періодичність спостережень є типовою для оперативного моніторингу?**

- А. Один раз на рік;
- Б. Безперервне або часте;**
- В. Один раз на п'ять років;
- Г. Раз на сезон.

4. **Які методи збору інформації залучає комплексний моніторинг?**

- А. Лише хімічні та фізичні;
- Б. Лише біологічні (біоіндикація);
- В. Лише дистанційне зондування;
- Г. відповідь А та Б;**

5. **Який нормативний документ встановлює вимоги до якості води у водних об'єктах?**

- А. Водний кодекс України та відповідні державні стандарти;**
- Б. Кримінальний кодекс України;
- В. Правила дорожнього руху;
- Г. Санітарні норми будівництва.

6. **Що є ключовим етапом у підготовці до польового моніторингу водного об'єкта?**

- А. Збір історичних даних про забруднення та картографування місць відбору проб;
- Б. Негайний початок вимірювань без попередньої підготовки;
- В. Придбання нового автомобіля;
- Г. Обидва варіанти А та Б є правильними.**

7. **Для чого в організації моніторингу використовується Геоінформаційна система?**

- А. Для проведення біотестування;
- Б. Для просторового аналізу, зберігання даних;**
- В. Для вимірювання води;
- Г. Для виведення даних на цифровий носій та збереження їх.

8. **Що таке режимна мережа моніторингу?**

- А. Мережа, що використовується лише в аварійних ситуаціях;
- Б. Сукупність пунктів спостережень, на яких проводяться регулярні, довгострокові та систематичні вимірювання;**

- В. Мережа, що включає лише лабораторні центри;
- Г. Мережа, створена для моніторингу лише одного виду забруднювача.

9. **Яке значення має верифікація даних у процесі організації спостережень?**

- А. Встановлення для нових речовин;
- Б. Перевірка достовірності та точності отриманих даних;**
- В. Розповсюдження даних серед громадськості, та формування бази даних;
- Г. Закінчення збору проб.

10. **Який метод відбору проб є необхідним для моніторингу донних відкладень?**

- А. Відбір води з поверхні водойми попередньо перемішавши з донним осадом;
- Б. Використання ґрунтозабірників для збору осаду;**
- В. Використання мережі Апштейна;
- Г. Вимірювання прозорості диском Секкі.

11. **Яка головна вимога до обладнання для польового моніторингу?**

- А. Воно має бути дуже новим та цифровим;
- Б. Воно має бути великим та нерухомим;
- В. Портативність, надійність, точність та відповідність метрологічним стандартам;**
- Г. Воно має працювати лише від мережі 220 В.

12. **Що є результатом етапу "Оцінювання" у системі моніторингу?**

- А. Побудова математичної моделі;
- Б. Визначення поточного рівня забруднення, порівняння його з нормами та встановлення класу якості води;**
- В. Підписання договору з підрядником, підготовка плану відбору проб, побудова математичної моделі та взяття проб;
- Г. Підписання договору з підрядником.

13. **Для чого необхідна паспортизація пунктів спостереження?**

- А. Для видачі дозволів на водокористування;
- Б. Для контролю за біорізноманіттям;
- В. Для фіксації точних географічних координат, опису місця, обсягу та періодичності робіт, що проводяться;**
- Г. Для визначення хімічного складу ґрунту.

14. **У чому полягає відмінність між первинними та вторинними даними моніторингу?**

- А. Первинні дані – це безпосередні результати вимірювань, вторинні – це оброблені, агреговані або проаналізовані дані;**
- Б. Первинні дані – це завжди біологічні, вторинні – завжди хімічні;

- В. Первинні дані – це історичні, вторинні – поточні;
Г. Відмінностей немає.

15. **Що таке "програма моніторингу"?**

- А. Комп'ютерна програма для обробки даних;
Б. Детальний, затверджений план дій;
В. Перелік необхідного лабораторного посуду;
Г. Назва наукової статті.

16. **Який із методів є прикладом лабораторно-аналітичного контролю?**

- А. Візуальний огляд берегової лінії;
Б. Визначення концентрації важких металів;
В. Аерокосмічна зйомка;
Г. Вимірювання глибини водойми за допомогою ехолота.

17. **Яка роль біотестування у процесі організації контролю за забрудненням?**

- А. Оцінка якості води;
Б. Визначення біомаси риб;
В. Оцінка інтегральної токсичності зразків води;
Г. Моделювання течій.

18. **Який орган влади в Україні переважно відповідає за організацію та здійснення державного моніторингу водних об'єктів?**

- А. Міністерство охорони здоров'я;
Б. Міністерство водного управління України;
В. Державне агентство водних ресурсів України;
Г. Міністерство культури.

19. **Що є головною метою стандартизації методів моніторингу?**

- А. Збільшення витрат на обладнання;
Б. Зменшення кількості пунктів спостережень в окремому регіоні;
В. Забезпечення достовірності результатів лабораторії;
Г. Ускладнення процедури відбору проб.

20. **Який фактор є найбільш важливим при виборі місця пункту спостереження на річці?**

- А. Красивий пейзаж;
Б. Наявність зручного під'їзду для транспорту;
В. Репрезентативність місця;
Г. Відсутність місцевих жителів.

Тема 5: Спеціальні методи спостережень за станом забруднення

1. **Як називається метод, що ґрунтується на спостереженні за реакцією живих організмів на забруднення довкілля?**
 - А. Хімічний аналіз;
 - Б. Фізичне моделювання;
 - В. Біоіндикація;**
 - Г. Дистанційне зондування.
2. **Який сучасний метод використовує супутникові або авіаційні знімки для великомасштабного моніторингу, наприклад, розливів нафти або «цвітіння» води?**
 - А. Дистанційне зондування;**
 - Б. Пасивний відбір проб;
 - В. Лабораторна хімія;
 - Г. Дисперсійний аналіз.
3. **Який вид аналітичного обладнання використовується для високоточного кількісного визначення слідів важких металів у зразках води та ґрунту?**
 - А. Мікроскоп;
 - Б. Амперметр;
 - В. Мас-спектрометр;**
 - Г. Сейсмограф.
4. **Які організми є класичними біоіндикаторами чистоти повітря, оскільки вони дуже чутливі до оксидів сірки та азоту?**
 - А. Водорості;
 - Б. Дощові черв'яки;
 - В. Лишайники;**
 - Г. Риби.
5. **Що є основною перевагою використання пасивних пробовідбірників (PassiveSamplers) у моніторингу води?**
 - А. Дуже швидкий аналіз;
 - Б. Вимірювання лише одного показника;
 - В. Накопичення забруднювачів протягом тривалого часу;**
 - Г. Виключно лабораторне використання.
6. **Який метод використовується для ідентифікації та кількісного визначення складних органічних сполук у зразку?**
 - А. Атомно-абсорбційна спектрометрія;
 - Б. Газова хромато-мас-спектрометрія;**
 - В. Титриметрія;
 - Г. Сейсмічна розвідка.
7. **Що оцінюється за допомогою методу біотестування?**

- А. Загальна кількість бактерій;
- Б. Фізичні параметри;
- В. Сумарна токсичність води;**
- Г. Концентрація кисню.

8. **Як називається явище, коли токсикант накопичується в тканинах живого організму в концентрації, вищій, ніж у навколишньому середовищі?**

- А. Біоаккумуляція;**
- Б. Біодеградація;
- В. Екстраполяція;
- Г. Рекультивація.

9. **Які спеціальні прилади використовуються на автоматизованих постах моніторингу повітря?**

- А. Звичайні барометри;
- Б. Ручні термометри;
- В. Газоаналізатори;**
- Г. Геологічні бурові установки.

10. **Для чого в моніторингу довкілля використовують інфрачервоні супутникові знімки?**

- А. Для вимірювання швидкості вітру;
- Б. Для вимірювання t^0 поверхні;**
- В. Для ідентифікації важких металів;
- Г. Для аналізу довкілля.

11. **Яку функцію виконують біомаркери (специфічні молекулярні або клітинні зміни в організмі) в оцінці забруднення?**

- А. Вони показують вік організму та його ступінь забрудненості;
- Б. Вони вказують на конкретний біологічний ефект;**
- В. Вони вимірюють каламутність;
- Г. Вони прогнозують погоду.

12. **Який недолік властивий класичним разовим (дискретним) методам відбору проб у річках та озерах?**

- А. Дороговартісність використання їх;
- Б. Неможливість виміряти
- В. Нездатність врахувати коливання концентрацій забруднювачів у часі;**
- Г. Потреба у великій кількості води для їх проведення.

13. **Як називається метод, що використовує показники структури та видового різноманіття угруповань безхребетних (наприклад, макрозообентосу) для оцінки якості води?**

- А. Хіміометрія;
- Б. Комплексна біотична індексація;**

- В. Спектрофотометрія з використанням спектрометра;
- Г. Екстраполяція.

14. Для моніторингу яких забруднювачів найбільше підходить метод ліхеноіндикації?

- А. Радіоактивні елементи;
- Б. Газоподібні забруднювачі повітря;**
- В. Нафтопродукти та їх похідні які виявляють у воді;
- Г. Важкі метали в ґрунті.

15. Що таке хемометрика в контексті спеціальних методів моніторингу?

- А. Вимірювання хімічних реакцій;
- Б. Ручний відбір проб;
- В. Застосування статистичних та математичних методів для обробки даних;**
- Г. Аналіз біомаркерів.

16. Яка технологія, що встановлюється на безпілотних літальних апаратах (дронах), дозволяє створювати високодеталізовані карти забруднення ґрунту або рослинності?

- А. Звичайні фотокамери, дозиметри, термометри, радіаційні дозиметри;
- Б. Радіоприймачі;
- В. Мультиспектральні та гіперспектральні камери;**
- Г. Барометри.

17. Який матеріал найчастіше використовується для виготовлення пасивних пробовідбірників для уловлювання ліпофільних (жиророзчинних) органічних забруднювачів?

- А. Скло;
- Б. Силіконові мембрани або поліетилен;**
- В. Метал;
- Г. Фільтрувальний папір з вкрапленнями волокнистих матеріалів.

18. Що є головною перевагою оперативного моніторингу за допомогою автоматизованих станцій?

- А. Низька вартість;
- Б. Отримання даних у режимі реального часу;**
- В. Використання лише біоіндикаторів;
- Г. Зменшення впливу кількості опадів на результати дослідження.

19. Для моніторингу радіаційного забруднення використовують гамма-спектрометрію. Який принцип лежить в основі цього методу?

- А. Вимірювання температури;
- Б. Ідентифікація радіонуклідів;**

- В. Визначення розчиненого кисню;
- Г. Аналіз біомаркерів.

20. Як називається інтегрована система, яка об'єднує дані, отримані з різних методів (дистанційне зондування, лабораторний аналіз, біоіндикація, для всебічної оцінки стану довкілля)?

- А. Екологічна паспортизація;
- Б. Хімічний аудит;
- В. Комплексна система екологічного моніторингу та управління інформацією;**
- Г. Регулювання водних ресурсів.

Тема 6: Зміни водних екосистем при антропогенному забрудненні

1. Як називається процес різкого підвищення біологічної продуктивності водойми (особливо синьо-зелених водоростей) через надходження надмірної кількості біогенних елементів (нітратів та фосфатів)?

- А. Евтрофікація;**
- Б. Ацидифікація;
- В. Біоаккумуляція;
- Г. Рекультивація.

2. Який наслідок евтрофікації є найбільш небезпечним для риб та інших водних організмів?

- А. Збільшення цвітіння води;
- Б. Підвищення рівня води;
- В. Масова загибель;**
- Г. Зниження температури води.

3. Який показник хімічного аналізу води відображає кількість кисню, необхідного для окиснення органічних речовин мікроорганізмами за певний час (зазвичай 5 діб)?

- А. Хімічне споживання кисню;
- Б. Гранично допустима концентрація;
- В. Біохімічне споживання кисню за 5 діб;**
- Г. Твердість води.

4. Що таке біомагніфікація (біологічне посилення)?

- А. Збільшення розміру організмів;
- Б. Зростання концентрації токсичних речовин;**
- В. Зменшення біорізноманіття в конкретній екологічній системі;
- Г. Накопичення кисню.

5. Який вид забруднення найчастіше призводить до руйнування білкових структур та ферментів у водних організмах?

- А. Забруднення піском;
- Б. Важкі метали;**
- В. Вуглекислий газ;
- Г. Нітрати.

6. Яка зміна у водній екосистемі відбувається внаслідок кислотних дощів?

- А. Підвищення лужності;
- Б. Збільшення концентрації кисню;
- В. Зниження кислотності;
- Г. Евтрофікація.

7. Термальне забруднення, спричинене скиданням теплої води, найбільше впливає на який параметр водного середовища?

- А. рН води;
- Б. Прозорість;
- В. Зниження розчинності кисню у воді.**
- Г. Зниження твердості води, що може призвести до кисневого голодування.

8. Як називається зона водойми, де вміст розчиненого кисню критично низький або відсутній, що є типовим наслідком сильного органічного забруднення?

- А. Гіпоксична зона;**
- Б. Епілімніон;
- В. Бентосна зона;
- Г. Літораль.

9. Яка група водних організмів є найбільш чутливою до органічного забруднення та використовується як класичний індикатор його рівня?

- А. Риби-хижаки;
- Б. Зоопланктон;
- В. Макрозообентос;**
- Г. Великі водорості.

10. Чому нафтове забруднення є особливо небезпечним для водних екосистем?

- А. Воно призводить до ацидифікації;
- Б. Утворює плівку на поверхні;**
- В. Збільшує каламутність води;
- Г. Підвищує температуру.

11. Які синтетичні речовини, що є стійкими до розкладання, становлять найбільшу довгострокову небезпеку для водних екосистем?

- А. Мінеральні солі, які при розкладанні залишаються в водоймі;
- Б. Стійкі органічні забруднювачі;**

- В. Вуглеводи;
- Г. Прості білки.

12. **Антропогенне надходження твердих зважених частинок (суспензій) у річки призводить до:**

- А. Збільшення кисню;
- Б. Зниження температури;
- В. Пригнічення фотосинтезу;**
- Г. Збільшення рН.

13. **Який клас забруднювачів, що міститься у фармацевтичних препаратах та засобах особистої гігієни, становить нову загрозу для водних екосистем через порушення гормональної системи риб?**

- А. Інертні гази;
- Б. Ендокринні руйнівники**
- В. Цукри;
- Г. Оксиди заліза.

14. **Як називається зона в озері, де світло проникає і можливий фотосинтез?**

- А. Профундальна зона;
- Б. Евфотична зона;**
- В. Афотична зона;
- Г. Термоклін.

15. **Який процес є природним механізмом самоочищення водою від органічних забруднень?**

- А. Седиментація мулу;
- Б. Випаровування води;
- В. Біодеградація;**
- Г. Перемішування течією.

16. **Зниження біорізноманіття в забрудненій водоймі характеризується:**

- А. Зменшенням кількості видів;**
- Б. Збільшенням кількості всіх видів;
- В. Зникненням водоростей;
- Г. Появою нових видів.

17. **Збільшення споживання кисню вказує на присутність у воді:**

- А. Великої кількості кисню;
- Б. Органічних речовин;**
- В. Нейтрального рН;
- Г. Тільки мінеральних солей.

18. **Надмірне надходження яких елементів у морське середовище від сільськогосподарських стоків призводить до масового розмноження токсичних "червоних припливів" (RedTides)?**

- А. Кальцій та магній;
- Б. Нітрати та фосфати;**
- В. Хлориди;
- Г. Сульфати.

19. **Мікропластик у водних екосистемах становить небезпеку через:**

- А. Нейтральність рН;
- Б. Фізичне пошкодження травної системи;**
- В. Зменшення температури середовища де він перебуває;
- Г. Збільшення прозорості.

20. **Які адаптаційні зміни можуть відбуватися в організмах, що виживають у термально забруднених водоймах?**

- А. Зниження швидкості росту;
- Б. Зменшення потреби в кисні;
- В. Зміна складу ферментів;**
- Г. Збільшення розміру тіла.

Тема 7: Біоіндикатори водного середовища

1. **Яка група водних організмів є найбільш поширеним і чутливим індикатором загального органічного забруднення в річках?**

- А. Риби;
- Б. Бактерії;
- В. Бентосні безхребетні;**
- Г. Планктон який знаходиться в завислому стані в товщі води.

2. **Як називається система класифікації водних об'єктів за рівнем забруднення, що ґрунтується на наявності та чисельності певних видів гідробіонтів?**

- А. Хімічна класифікація;
- Б. Температурна шкала;
- В. Система сапробності;**
- Г. Геологічна класифікація.

3. **Який вид сапробності характерний для чистих, незабруднених вод, де переважають організми, чутливі до кисневого режиму?**

- А. Ксеносапробний;**
- Б. Олігосапробний;
- В. Бета-мезосапробний;
- Г. Полісапробний.

4 Який тип забруднення найбільш ефективно індикують лишайники, розміщені на корі дерев поблизу водойм?

А. Важкі метали у воді;

Б. Якість атмосферного повітря над водоймою;

В. Термальне забруднення водних об'єктів над якими знаходяться;

Г. Нафтове забруднення ґрунту.

5 Які водні рослини (макрофіти) є добрими індикаторами евтрофікації?

А. Види, що швидко ростуть;

Б. Занурені види з повільним ростом;

В. Прибережні очерети;

Г. Мохи;

6 Наявність яких організмів у великій кількості вказує на сильне органічне забруднення (полісапробну зону) та дефіцит кисню?

А. Личинки комах-веснянок;

Б. Трубочники та хірономіди;

В. Раки;

Г. Коропові риби.

7 Чому фітопланктон є менш надійним індикатором постійного забруднення, ніж зообентос?

А. Він занадто великий;

Б. Його склад швидко змінюється;

В. Він не потребує кисню;

Г. Він стійкий до будь-яких токсикантів.

8 Як називається явище, коли токсиканти накопичуються в тканинах гідробіонтів у концентраціях, вищих, ніж у навколишній воді?

А. Біоаккумуляція;

Б. Біодеградація;

В. Деструкція;

Г. Ацидифікація.

9 Яка функція риби-індикатора (наприклад, форелі) на очисних спорудах?

А. Для краси;

Б. Для розваги;

В. Сигналізація про гостру токсичність стічних вод;

Г. Реакція на зниження температури води в очисному водоканалі.

10 Які зміни в забарвленні або формі черепашок двостулкових молюсків (наприклад, перлівниць) можуть слугувати індикаторами забруднення?

А. Збільшення розміру, видовження тіла молюска;

Б. Зменшення ваги;

В. Потовщення стінок, зміна кольору;

Г. Зникнення замка.

11 Які мікроорганізми є важливими індикаторами фекального забруднення (і, отже, можливої наявності патогенів)?

А. Коліформні бактерії;

Б. Фотосинтезуючі водорості;

В. Гриби;

Г. Інфузорії.

12 Який біоіндикатор найкраще підходить для оцінки довгострокового впливу важких металів у стоячих водоймах?

А. Бактерії;

Б. Планктон;

В. Двостулкові молюски;

Г. Інфузорії туфельки.

13 Як забруднення впливає на видове різноманіття у водних екосистемах?

А. Завжди збільшує його;

Б. Знижує видове різноманіття;

В. Змінює його тільки влітку;

Г. Не впливає на нього.

14 Який метод використовується для оцінки токсичності води за допомогою світлової реакції бактерій (наприклад, світних бактерій *Vibrio fischeri*)?

А. Хімічний тест;

Б. Фізичний аналіз;

В. Біolumінесцентне біотестування;

Г. Термографія з використанням спеціальних приладів.

15 Які організми належать до олігосапробної зони (чистої води)?

А. Трубочники, синьо-зелені водорості, коропи, карасі, дафнії;

Б. Форель, личинки веснянок, личинки волохокрильців;

В. Дафнії;

Г. Коропи, карасі.

16 Зміна морфологічних ознак личинок хірономід (наприклад, деформації голови) може свідчити про наявність у донних відкладах:

А. Надлишку кисню;

Б. Токсичних речовин;

В. Низької температури;

Г. Дефіциту органіки.

17 Що таке біотичний індекс?

- А. Число, що позначає рН води;
- Б. Узагальнений числовий показник;**
- В. Середня температура водойми;
- Г. Глибина водойми.

18 Як відображається вплив термального забруднення на гідробіонтах?

- А. Збільшення розчинності кисню;
- Б. Зниження розчинності кисню;**
- В. Збільшення рН;
- Г. Зменшення органіки.

19 Які зміни в угрупованні діатомових водоростей (перифітоні) слугують індикатором забруднення фосфатами?

- А. Зменшення загальної кількості;
- Б. Зміна видового складу;**
- В. Збільшення розмірів клітин;
- Г. Зникнення хлорофілу.

20 Який біоіндикатор найбільше підходить для оцінки якості води в невеликих, швидкоплинних гірських річках?

- А. Велика риба;
- Б. Планктон;
- В. Личинки комах;**
- Г. Ряска.

Тема 8: Біоіндикація з використанням зообентоса**1. Що таке зообентос?**

- А. Організми, що плавають у товщі води;
- Б. Сукупність тварин, що мешкають на дні водойми;**
- В. Водні рослини;
- Г. Риби.

2. Чому зообентос вважається одним із найкращих біоіндикаторів якості води?

- А. Вони мають дуже короткий життєвий цикл;
- Б. Вони малорухливі або прикріплені;**
- В. Вони не потребують кисню;
- Г. Вони живуть лише у чистій воді.

3. Який біотичний індекс є найбільш поширеним у Європі для оцінки якості річок за макрозообентосом?

- А. рН індекс;

- Б. Індекс Сім'ю;
- В. Індекс BMW-P;**
- Г. Індекс температури.

4. На якій ознаці ґрунтується класифікація зообентосу для розрахунку біотичних індексів?

- А. На розмірі організмів;
- Б. На їхній толерантності (чутливості) до органічного забруднення та дефіциту кисню;**
- В. На їхньому кольорі;
- Г. На їхній масі.

5. Яка група організмів макрозообентосу вважається найбільш чутливою до забруднення (стенобіонти)?

- А. Личинки веснянок, личинки одноденок;**
- Б. Трубочники;
- В. Молюски-ставковики, карась, коропові види риб;
- Г. Коропові риби.

6. Наявність яких видів у великій кількості вказує на сильну олігосапробність (дуже чисту воду)?

- А. Піявки;
- Б. Коропові риби;
- В. Личинки веснянок;**
- Г. Трубочники.

7. Наявність яких видів у великій кількості вказує на полісапробність (сильно забруднену воду)?

- А. Раки;
- Б. Форель, раки, стерлядь;
- В. Трубочники та личинки хірономід;**
- Г. Жаби.

8. Як називається метод відбору проб зообентосу на м'яких донних ґрунтах (мулистих, піщаних)?

- А. Сітка-сачок;
- Б. Драга;
- В. Дночерпак;**
- Г. Якірний.

9. Для чого у біоіндикації за зообентосом використовують індекси різноманіття (наприклад, Шеннона, Сімпсона)?

- А. Для вимірювання температури;
- Б. Для оцінки структурної цілісності угруповання;**
- В. Для визначення рН;

Г. Для визначення маси організмів, які проживають в даній акваторії.

10. **Чому личинки хірономід (мотиль) здатні виживати в умовах гіпоксії (дефіциту кисню), що часто виникає при органічному забрудненні?**

А. Вони не дихають;

Б. Вони дихають атмосферним повітрям;

В. Вони містять гемоглобін, що ефективно зв'язує кисень;

Г. Вони живуть лише в чистому піску.

11. **Які зміни в трофічній структурі зообентосу спостерігаються при зростанні органічного забруднення?**

А. Зростання кількості хижаків на даній ділянці;

Б. Збільшення частки детритофагів;

В. Зникнення всіх видів;

Г. Зростання кількості фітофагів.

12. **Який показник видового складу зообентосу має найбільше значення для розрахунку біотичних індексів?**

А. Загальна маса видів проживаючих на даній території;

Б. Середній розмір;

В. Видове різноманіття;

Г. Колір.

13. **Як наявність великої кількості молюсків-фільтраторів (наприклад, дрейсени) може вплинути на оцінку забруднення?**

А. Забруднення посилюється;

Б. Можуть "очищувати" воду від зважених речовин, але накопичувати токсиканти у своїх тканинах (індикація біоаккумуляції);

В. Вони не впливають;

Г. Знижується температура.

14. **Яку інформацію можна отримати, аналізуючи деформації тіла (наприклад, ротового апарату) личинок хірономід?**

А. Вік водойми;

Б. Хронічний вплив токсичних речовин;

В. Швидкість течії;

Г. Вид токсину, який спричинив деформацію тіла.

15. **Яке обладнання використовується для відбору зообентосу на твердих ґрунтах (каміння, валуни) у річках?**

А. Сачок з рамкою або скребок;

Б. Дночерпак;

В. Ловушка для раків з суцільним дном;

Г. Спектрометр.

16. Зона бета-мезосапробності за біоіндикацією зообентосом характеризується:

- А. Дуже чистою водою;
- Б. Помірно забрудненою водою;**
- В. Сильно забрудненою водою;
- Г. Аноксичною зоною.

17. Що є критичною умовою для успішної біоіндикації за зообентосом?

- А. Висока температура;
- Б. Точне визначення видової приналежності;**
- В. Висока прозорість води, що сприяє проведенню дослідів;
- Г. Висока каламутність.

18. Як наявність амфіпод (бокоплавів) зазвичай корелює з якістю води?

- А. Вони чутливі до органічного забруднення;**
- Б. Вони толерантні до будь-якого забруднення;
- В. Вони живуть лише у сильно забрудненій воді;
- Г. Вони не є індикаторами.

19. Яка проблема виникає при використанні зообентосу для моніторингу води в умовах, коли донні відклади містять багато токсичних речовин?

- А. Організми не рухаються;
- Б. Організми не розмножуються;
- В. Оцінка якості води може бути занижена через хронічну токсичність ґрунту;**
- Г. Видове різноманіття зростає.

20. Для чого використовується метод "штучних субстратів" у моніторингу зообентосу?

- А. Для годування організмів;
- Б. Для стандартизації умов відбору;**
- В. Для вимірювання та встановлення виду токсину ;
- Г. Для очищення води.

Тема 9: Біоіндикація з використанням макрофітів

1. Що таке макрофіти у водному середовищі?

- А. Лише великі риби;
- Б. Планктон;
- В. Вищі водні рослини;**
- Г. Мікроорганізми та зообентос.

2. **Яку основну функцію виконують макрофіти в біоіндикації водних екосистем?**

- А. Вони створюють тінь;
- Б. Вони відображають довгостроковий, інтегральний вплив фізико-хімічних умов;**
- В. Вони підтримують рівень рН за протягом доби;
- Г. Вони визначають кількість розчиненого кисню у воді.

3. **Який тип забруднення макрофіти є особливо ефективними індикаторами?**

- А. Бактеріальне забруднення;
- Б. Термальне забруднення;
- В. Евтрофікація;**
- Г. Каламутність.

4. **Який кількісний показник угруповань макрофітів використовується для оцінки рівня евтрофікації?**

- А. Середня висота рослин, яка визначає рівень забруднення;
- Б. Покриття, біомаса та індекс макрофітів;**
- В. Кількість листя;
- Г. Колір рослин.

5. **Чому види з групи "плаваючі на поверхні" (наприклад, ряска, водокрас) є індикаторами евтрофних умов?**

- А. Вони не потребують світла;
- Б. Їх швидкий ріст і покриття поверхні блокують світло для занурених рослин, що вказує на високий вміст поживних речовин;**
- В. Вони стійкі до солі;
- Г. Вони ростуть тільки взимку.

6. **Який ефект спричиняє занурена рослинність (наприклад, рдесті) у чистих водоймах?**

- А. Збільшує каламутність;
- Б. Знижує рН;
- В. Покращує кисневий режим;**
- Г. Збільшує рН.

7. **Надмірний розвиток і поширення макрофітів, яке супроводжується «заростанням» водойми, свідчить про:**

- А. Олігосапробність;
- Б. Евтрофікацію;**
- В. Ацидифікацію;
- Г. Термальне забруднення.

8. **Як макрофіти можуть слугувати індикаторами важких металів?**

- А. Зміна рН в їхній тканині;
- Б. Швидке розкладання;
- В. Здатність до біоаккумуляції;**
- Г. Зміна кольору квіток.

9. **Які ознаки макрофітів можуть вказувати на хронічне токсичне забруднення?**

- А. Збільшення розміру;
- Б. Дуже швидке цвітіння, неприродне синювате забаврлення;
- В. Зміна форми та розміру листків;**
- Г. Потовщення стебел.

10. **Чому для моніторингу краще використовувати багаторічні макрофіти, ніж однорічні?**

- А. Вони мають гарні квіти;
- Б. Вони відображають вплив забруднення протягом кількох років;**
- В. Вони ростуть дуже швидко і значно краще забарвлюються яскравими кольорами;
- Г. Вони не потребують світла.

11. **Які макрофіти можуть бути індикаторами забруднення солями (підвищення мінералізації)?**

- А. Галофіти;**
- Б. Рослини-хижаки;
- В. Мохи;
- Г. Види, що ростуть на великій глибині.

12. **Який європейський індекс використовується для оцінки екологічного стану водойм на основі видового складу та покриття макрофітів?**

- А. БСК₅;
- Б. RMNI;**
- В. рН індекс;
- Г. Індекс температури.

13. **Як зміна прозорості води, спричинена евтрофікацією, впливає на занурені макрофіти?**

- А. Стимулює їх ріст;
- Б. Призводить до їхньої загибелі;**
- В. Сприяє їхньому розмноженню;
- Г. Не впливає.

14. **Який метод використовується для обліку макрофітів у прибережній зоні?**

- А. Аналітичний метод;

- Б. Метод трансект;**
- В. Метод квадратів;
- Г. Гідро аналіз.

15. **Які сигнальні види макрофітів можуть свідчити про відносно чисту воду (оліготрофні умови)?**

- А. Ряска, роголистник;
- Б. Деякі види рдестів;**
- В. Очерет;
- Г. Рогіз.

16. **Зміна якої характеристики угруповання макрофітів є найбільш чутливою до скидання комунальних стоків?**

- А. Загальна біомаса;
- Б. Співвідношення між різними екологічними групами;**
- В. Розмір листка;
- Г. Висота очерету.

17. **Що таке фіторе mediaція?**

- А. Знищення рослин для забезпечення покращення очищення водойм;
- Б. Використання рослин, для очищення забруднених вод;**
- В. Вимірювання рН;
- Г. Засмічення водойми.

18. **Як антропогенне посилення течії (наприклад, каналізація) впливає на макрофіти?**

- А. Прискорює їх ріст;
- Б. Не впливає;
- В. Обмежує розвиток;**
- Г. Збільшує прозорість води.

19. **Яка особливість макрофітів дозволяє їм виступати у ролі біомоніторів для оцінки фонового забруднення?**

- А. Їхня мала чисельність;
- Б. Поглинання елементів не лише з води, але й з донних відкладів, що дає ширшу картину забруднення;**
- В. Короткий життєвий цикл;
- Г. Нечутливість до токсинів.

20. **Який найпростіший індикаторний вид макрофітів вказує на помірну евтрофікацію?**

- А. Водяний горіх;
- Б. Латаття біле;
- В. Ряска;**
- Г. Елодея.

Тема 10: Аналіз водних об'єктів урбоєкосистем

1. **Яке головне джерело забруднення, характерне для водних об'єктів (річок, ставків) у межах великих міст?**
 - А. Вулканічна активність;
 - Б. Змішаний стік, промислові та комунальні скиди;**
 - В. Природне вимивання мінералів в результаті тривалих дощів;
 - Г. Гірські породи.
2. **Що таке змішана каналізація і чому вона є проблемою в урбоєкосистемах?**
 - А. Система для очищення води;
 - Б. Система для відведення ґрунтових вод;
 - В. Система, що об'єднує побутові та дощові стоки;**
 - Г. Система для охолодження ТЕЦ.
3. **Які специфічні забруднювачі, пов'язані з транспортною інфраструктурою, є типовими для міських водойм?**
 - А. Тільки кисень;
 - Б. Нафтопродукти, важкі метали;**
 - В. Тільки вода;
 - Г. Тільки пісок.
4. **Який біоіндикатор особливо ефективний для моніторингу нафтового забруднення в донних відкладах міських ставків?**
 - А. Планктон;
 - Б. Рослини-макрофіти;
 - В. Бентосні організми;**
 - Г. Риби, що мешкають у поверхневих шарах.
5. **Наявність яких речовин у міських водоймах може свідчити про вплив комунально-побутових стоків?**
 - А. Високі концентрації фосфатів, нітратів, хлоридів та поверхнево-активних речовин;**
 - Б. Тільки чистий кисень;
 - В. Тільки вуглекислий газ;
 - Г. Низька температура.
6. **Як називається зона у водотоках урбоєкосистем, де відбувається активне самоочищення від органічних речовин?**
 - А. Полісапробна зона;
 - Б. Бета-мезосапробна;**
 - В. Аноксична зона;
 - Г. Ксеносапробна зона.

7. **Який показник хімічного аналізу найчастіше використовується для оцінки загального забруднення міських вод органічними речовинами?**
А. рН тестер;
Б. Твердість;
В. БСК₅ та ХСК;
Г. Солоність.
8. **Чому в міських річках та ставках часто спостерігається зниження видового різноманіття?**
А. Через надлишок кисню;
Б. Хімічне забруднення;
В. Через відсутність ґрунту;
Г. Через надмірну каламутність.
9. **Який індикатор угруповань макрофітів у міському ставку свідчить про інтенсивну евтрофікацію?**
А. Висока прозорість;
Б. Відсутність рослин;
В. Суцільне покриття поверхні ряскою;
Г. Збільшення розміру листка.
10. **Яку функцію виконують штучні біоплато або водно-болотні угіддя, створені в межах міста?**
А. Для перешкоджання скидів відводних стоків з підприємств та фабрик;
Б. Природна фільтрація та доочищення поверхневих стоків;
В. Збільшення течії;
Г. Зниження температури.
11. **Яке явище в міських річках може бути індуковане скиданням теплої води від промислових об'єктів?**
А. Ацидифікація;
Б. Зниження концентрації розчиненого кисню;
В. Збільшення прозорості;
Г. Зменшення рН.
12. **Наявність яких мікроорганізмів у воді міських водойм є прямим індикатором ризику для здоров'я людини?**
А. Планктон;
Б. Водорості;
В. Патогенні мікроорганізми;
Г. Гриби та синьо-зелені водорості.
13. **Як зміна гідрологічного режиму впливає на біорізноманіття міських водойм?**
А. Сприяє різноманіттю видів в конкретному місці проживання;

- Б. Знищує природні місця проживання;**
- В. Збільшує температуру;
- Г. Підвищує рН.

14. **Який вид аналізу дозволяє виявити в міських стічних водах сліди фармацевтичних препаратів та гормонів?**

- А. БСК₅;
- Б. Температурний аналіз;
- В. Високоефективна рідинна хроматографія з мас-спектрометрією;**
- Г. Турбідиметрія.

15. **Що таке седименти?**

- А. Це водні водорості, що не накопичують токсини ;
- Б. Це риба;
- В. Це накопичувачі забруднювачів;**
- Г. Це чистий пісок.

16. **Збільшення частки яких рибних видів є типовим для помірно забруднених міських водойм?**

- А. Форель;
- Б. Коропові;**
- В. Осетрові;
- Г. Лососеві.

17. **Яка проблема виникає в міських водоймах через використання солі для посипання доріг у зимовий період?**

- А. Збільшення температури;
- Б. Зниження рН;
- В. Підвищення концентрації хлоридів;**
- Г. Евтрофікація.

18. **Як називається зона навколо місця скиду міських стічних вод, де спостерігається найбільше забруднення та найнижче біорізноманіття?**

- А. Зона первинного забруднення;**
- Б. Зона змішування;
- В. Зона помірного забруднення;
- Г. Оліготрофна зона.

19. **Чому біоіндикація є особливо важливою в урбоекосистемах?**

- А. Вона швидша;
- Б. Вона дешевша;
- В. Інтегрально відображає кумулятивний вплив багатьох різноманітних забруднювачів;**
- Г. Вона не вимагає обладнання.

20. **Які водні об'єкти в урбоекосистемах найчастіше зазнають найбільшого впливу?**

- А. Глибокі озера, що знаходяться неподалік поселень;
- Б. Джерела;
- В. Невеликі річки та струмки;**
- Г. Підземні води.

Тема 11: Популяція як об'єкт біомоніторингу та біоіндикації

1. **Що таке популяція в контексті біомоніторингу?**

- А. Будь-яка група організмів;
- Б. Сукупність особин одного виду, що займає певну територію та має спільний генофонд;**
- В. Різні види, що живуть разом та займають декілька територій проживання,;
- Г. Весь біоценоз.

2. **Чому популяція є більш чутливим об'єктом біомоніторингу, ніж окремий організм?**

- А. Вона більша за розміром;
- Б. Вона дозволяє оцінити не тільки реакцію окремої особини, а й зміни в структурі;**
- В. Вона живе менше;
- Г. Вона не реагує на токсини.

3. **Який основний показник популяції використовується для оцінки впливу стресорів (забруднення, деградація середовища)?**

- А. Колір організмів;
- Б. Чисельність, щільність;**
- В. Температура тіла;
- Г. Довжина особин, та їх маса.

4. **Як називається зміна вікової структури популяції, коли в ній переважають старі або молоді особини, що є ознакою порушення репродуктивної функції через забруднення?**

- А. Змішана структура;
- Б. Зсув вікової піраміди;**
- В. Стабільна структура;
- Г. Мономорфна структура.

5. **Що таке репродуктивний успіх популяції?**

- А. Здатність до харчування;
- Б. Кількість життєздатних нащадків;**
- В. Здатність до руху;
- Г. Здатність до дихання.

6. **Який вплив має хронічне токсичне забруднення на генетичне різноманіття популяції?**

- А. Завжди збільшує його;
- Б. Знижує його;**
- В. Не впливає;
- Г. Спричиняє миттєву загибель.

7. **Як можна оцінити вплив забруднення на популяцію риб за допомогою морфометричних показників?**

- А. За вагою всієї риби;
- Б. Зміна співвідношення коефіцієнтів вгодованості;**
- В. За кольором луски;
- Г. За швидкістю плавання.

8. **Що таке «острівці» чистих вод для популяцій і чому вони важливі в урбоекосистемах?**

- А. Просто чиста вода;
- Б. Ділянки менш забрудненого середовища;**
- В. Зони без світла;
- Г. Зони з великим вмістом кисню.

9. **Як зміна щорічного приросту (наприклад, у деревах або молюсках) може слугувати індикатором забруднення?**

- А. Збільшення росту, яке свідчить про значне забруднення, що сприяє швидшому розвитку особин;
- Б. Різке зниження приросту свідчить про вплив хронічного стресу;**
- В. Не впливає;
- Г. Змінює лише колір.

10. **Як називається метод кількісної оцінки чисельності популяції тварин?**

- А. Метод спектрофотометрії;
- Б. Метод ХСК;
- В. Метод мічення та повторного відлову;**
- Г. Метод термографії.

11. **Які зміни в статевій структурі популяції риб можуть бути індуковані ендокринними руйнівниками у воді?**

- А. Збільшення самок;
- Б. Фемінізація самців або поява гермафродитизму;**
- В. Збільшення самців у великій, не природній кількості;
- Г. Зникнення обох статей.

12. **Що є ключовою відмінністю між толерантними та чутливими популяціями до стресорів?**

- А. Толерантні більші;
- Б. Толерантні витримують високі концентрації забруднювачів;**
- В. Чутливі живуть довше;
- Г. Толерантні мають менший розмір на відміну від не толерантних.

13. **Як індикація на популяційному рівні допомагає в екологічному прогнозуванні?**

- А. Прогнозує зміну клімату;
- Б. Дозволяє прогнозувати довгострокову стабільність, або деградацію екосистеми;**
- В. прогнозує зміну рН;
- Г. Не допомагає в індикації.

14. **Який вплив має високий рівень інбридингу (близькоспорідненого схрещування) на популяцію в умовах забруднення?**

- А. Покращує генетичну стійкість;
- Б. Знижує життєздатність;**
- В. Не впливає;
- Г. Збільшує чисельність.

15. **Який параметр популяції є найбільш прямим показником адаптації до локального хімічного забруднення?**

- А. Колір;
- Б. Розмір;
- В. Наявність генетичних варіантів стійкості;**
- Г. Швидкість руху.

16. **Зменшення дисперсії особин у популяції (скупчення на певних ділянках) може свідчити про:**

- А. Збільшення ресурсів;
- Б. Зменшення конкуренції;
- В. Неоднорідність забруднення;**
- Г. Зростання біорізноманіття.

17. **Що таке демографічні показники популяції?**

- А. Географічне поширення;
- Б. Харчування;
- В. Народжуваність, смертність, вікова структура;**
- Г. Розмір тіла, масометричні показники особин, кореляція між показниками.

18. **Як забруднення може вплинути на поведінку популяції (ефект, що важко фіксується)?**

- А. Прискорює рух;
- Б. Порушення репродуктивної поведінки;**
- В. Зміна кольору;

Г. Завжди покращує вид особин.

19. Для чого використовується аналіз "історії життя" (lifehistory) популяцій у біомоніторингу?

- А. Для визначення віку;
- Б. Для розрахунку маси, віку, коефіцієнта кореляції масометричних показників;
- В. Для виявлення змін досягнення статевої зрілості;**
- Г. Для аналізу рН.

20. Що є головною вимогою для використання популяції як об'єкта моніторингу?

- А. Популяція повинна бути дуже великою та продатною до лабораторних досліджень;
- Б. Вона повинна бути чітко ідентифікована;**
- В. Вона повинна жити тільки в чистій воді;
- Г. Вона повинна бути одновидовою.

Тема 12: Біоіндикація на рівні популяцій, екосистем, біоценозів

1. Яка особливість біоіндикації на рівні популяцій?

- А. Вимірювання рН;
- Б. Оцінка змін у демографічній та генетичній структурі;**
- В. Аналіз ґрунту;
- Г. Вимірювання сталих виличин популяції.

2. Що таке біоценоз?

- А. Історично сформована сукупність популяцій різних видів, що населяють певний біотоп;**
- Б. Тільки рослини, що населяють певний біотоп;
- В. Тільки тварини, що населяють певний біотоп;
- Г. Тільки ґрунт.

3. Яка особливість біоіндикації на рівні біоценозу?

- А. Аналіз окремої особини;
- Б. Вимірювання розміру декількох особин в сталій екосистемі;
- В. Оцінка змін у видовому різноманітті;**
- Г. Вимірювання ваги.

4. Що таке екосистема?

- А. Біоценоз з чистим водним середовищем;
- Б. Біоценоз разом із біотопом;**
- В. Тільки чисте повітря;
- Г. Тільки чиста вода.

5. Яка особливість біоіндикації на рівні екосистеми?

- А. Аналіз окремого виду;
- Б. Вимірювання БСК;
- В. Оцінка функціональних процесів;**
- Г. Аналіз ХСК.

6. **Який індекс є ключовим для оцінки стану біоценозу в умовах забруднення?**

- А. рН індекс;
- Б. Індекс видового різноманіття;**
- В. БСК₅ індекс;
- Г. Температурний індекс Жарковського.

7. **Зменшення видового різноманіття та зростання чисельності одного-двох толерантних видів у біоценозі свідчить про:**

- А. Покращення якості води в результаті самоочиснення;
- Б. Хронічний стрес та деградацію біоценозу;**
- В. Стабільність;
- Г. Природне явище.

8. **Як забруднення може вплинути на трофічну структуру біоценозу?**

- А. Збільшує кількість хижаків;
- Б. Знищення чутливих консументів вищих порядків;**
- В. Не впливає;
- Г. Збільшує кількість продуцентів, що негативно впливає на стан екосистеми.

9. **Який процес на рівні екосистеми різко прискорюється при надмірному органічному забрудненні (евтрофікації)?**

- А. Випаровування води;
- Б. Зниження рН водойми р наслідок дифузії;
- В. Деструкція органічних речовин;**
- Г. Зниження температури.

10. **Що таке "ключові види"?**

- А. Найбільші види;
- Б. Види, які мають непропорційно великий вплив на структуру та функціонування біоценозу;**
- В. Найменші види;
- Г. Види-продуценти.

11. **Як на рівні екосистеми оцінюється вплив термального забруднення?**

- А. За зміною кольору води;
- Б. За зміною швидкості мінералізації органіки;**
- В. За зміною рН;
- Г. За неприродним зростанням чисельності риб в водному біоценозі.

12. Який показник на популяційному рівні є найбільш прямим індикатором впливу токсикантів?

- А. Розмір;
- Б. Частота морфологічних аномалій та репродуктивна дисфункція;**
- В. Колір;
- Г. Довжина.

13. Що таке екологічний моніторинг?

- А. Тільки збір даних;
- Б. Тільки прогнозування;
- В. Система спостережень;**
- Г. Тільки лабораторний аналіз.

14. На якому рівні (популяція, біоценоз, екосистема) найбільш вираженими є інтегральні наслідки забруднення?

- А. Популяція;
- Б. Організм;
- В. Екосистема;**
- Г. Клітина.

15. Що таке екологічний аудит у контексті біомоніторингу?

- А. Тільки хімічний аналіз;
- Б. Незалежна, комплексна оцінка дотримання екологічних норм та впливу господарської діяльності на екосистеми;**
- В. Тільки вимірювання рН;
- Г. Тільки аналіз ґрунту.

16. Який принцип біоіндикації на рівні біоценозу є ключовим?

- А. Принцип редукованої однорідності;
- Б. Принцип редукованого різноманіття;**
- В. Принцип постійності;
- Г. Принцип випадковості.

17. Як на рівні екосистеми можна оцінити вплив кислотних дощів?

- А. За зміною рівня кисню;
- Б. За зміною рН;**
- В. За каламутністю води;
- Г. За швидкістю течії.

18. Яка проблема є спільною для моніторингу всіх трьох рівнів (популяція, біоценоз, екосистема)?

- А. Низька вартість;
- Б. Складність виділення впливу одного стресора;**
- В. Не достатнє різноманіття досліджуваних видів;

Г. Відсутність організмів.

19. Для чого використовується співвідношення біомаси хижаків до біомаси здобичі у біоценозах?

- А. Для визначення температури;
- Б. Для оцінки порушення трофічної структури;**
- В. Для вимірювання рН;
- Г. Для розрахунку кількості втрачених видів біомаси.

20. На якому рівні біоіндикації найчастіше використовується метод ліхеноіндикації (оцінка якості повітря)?

- А. Популяція;
- Б. Біоценоз;**
- В. Екосистема;
- Г. Організм.

Тема 13: Вплив стресорів на динаміку популяцій

1. Що таке стресор у контексті динаміки популяції?

- А. Будь-яка зміна середовища;
- Б. Будь-який фактор середовища, що спричиняє негативну реакцію;**
- В. Тільки температура;
- Г. Тільки кисень.

2. Що таке динаміка популяції?

- А. Зміни розміру, кольору, швидкості руху та вагових параметрів популяції;
- Б. Зміни чисельності, щільності популяції;**
- В. Тільки швидкість руху;
- Г. Тільки колір.

3. Як гострий (високотоксичний, короткочасний) стресор впливає на динаміку популяції?

- А. Поступове зниження народжуваності;
- Б. Різне зниження чисельності;**
- В. Збільшення чисельності;
- Г. Зміна лише поведінки.

4. Як хронічний (низькотоксичний, довготривалий) стресор впливає на динаміку популяції?

- А. Різке загинель;
- Б. Поступове зниження народжуваності;**
- В. Різне збільшення чисельності;
- Г. Не впливає.

5. Який вплив має забруднення на коефіцієнт народжуваності (фертильність) у популяції?

- А. Збільшує;
- Б. Знижує;**
- В. Не впливає;
- Г. Змінює лише колір.

6. **Що таке адаптивний потенціал популяції?**

- А. Збільшення розміру організмів при дії впливу певного чинника на його;
- Б. Здатність популяції пристосовуватися до змін середовища;**
- В. Швидкість руху;
- Г. Колір.

7. **Як називається явище, коли токсиканти впливають на генетичний матеріал популяції, збільшуючи частоту мутацій?**

- А. Тератогенез;
- Б. Мутагенез;**
- В. Канцерогенез;
- Г. Регуляція.

8. **Вплив якого стресора найчастіше призводить до зсуву вікової піраміди популяції у бік старших класів?**

- А. Відсутність хижаків в даній досліджуваній популяції;
- Б. Фактори, що знижують виживання молоді;**
- В. Збільшення ресурсів;
- Г. Зниження температури.

9. **Як термальне забруднення впливає на популяції холодолюбних видів?**

- А. Збільшує чисельність;
- Б. Знижує чисельність;**
- В. Не впливає;
- Г. Збільшує ресурси.

10. **Що таке "генетичне вузьке місце" (bottleneckeffect) у динаміці популяції?**

- А. Збільшення різноманіття;
- Б. Різне зниження чисельності;**
- В. Різне збільшення чисельності;
- Г. Збільшення розміру.

11. **Як може виглядати "полісапробна" популяція гідробіонтів?**

- А. Велика кількість чутливих видів;
- Б. Дуже висока чисельність кількох толерантних видів;**
- В. Велика кількість хижаків;
- Г. Збільшення розміру.

12. **Який механізм дозволяє деяким популяціям пристосовуватися до хронічного забруднення?**

- А. Зміна кольору;
- Б. Швидке збільшення розміру досліджуваних популяцій;
- В. Селекція та швидке розмноження;**
- Г. Зміна поведінки.

13. **Як називається порушення розвитку ембріона або плода під впливом стресорів (наприклад, хімічних токсинів)?**

- А. Тератогенез;**
- Б. Канцерогенез;
- В. Мутагенез;
- Г. Біоаккумуляція.

14. **Як може вплинути розділення ареалу (фрагментація) через урбанізацію на популяцію?**

- А. Збільшує чисельність;
- Б. Зменшує розмір окремих субпопуляцій;**
- В. Збільшує міграцію окремих видів в даній популяції;
- Г. Збільшує ресурси.

15. **Який показник найчастіше використовується для оцінки популяційного впливу радіаційного забруднення?**

- А. Збільшення розміру;
- Б. Збільшення маси піддослідних видів;
- В. Збільшення частоти мутацій;**
- Г. Швидкість руху.

16. **Збільшення якої характеристики популяції є типовою реакцією на надлишок органіки (евтрофікацію) у водному середовищі?**

- А. Щільність толерантних видів-детритофагів;**
- Б. Щільність чутливих видів до органічних сполук;
- В. Розмір хижаків;
- Г. рН.

17. **Чому стресори часто впливають на вищі трофічні рівні (наприклад, хижаків) сильніше, ніж на нижчі?**

- А. Хижаки менші;
- Б. Хижаки повільніше перетравлюють їжу;
- В. Через ефект біомагніфікації;**
- Г. Хижаки живуть менше.

18. **Як називається популяція, яка не підтримує свою чисельність без постійного надходження особин з інших, більш здорових популяцій?**

- А. Донорська;

- Б. Залежна;**
- В. Здорова;
- Г. Толерантна.

19. **Чому стрес може призвести до зменшення середнього розміру особин у популяції?**

- А. Збільшення ресурсів;
- Б. Зменшення витрат енергії на підтримку життєдіяльності та боротьбу з токсинами;
- В. Збільшення витрат енергії на підтримку життєдіяльності та боротьбу з токсинами;**
- Г. Збільшення рН.

20. **Який демографічний показник найбільш критично залежить від якості середовища?**

- А. Стать;
- Б. Вік;
- В. Вживанність;**
- Г. Колір.

Тема 14: Методи біотестування

1. **Що таке біотестування?**

- А. Хімічний аналіз води, повітря, ґрунту для визначення рівня забруднення мікробіоти;
- Б. Вимірювання температури;
- В. Визначення токсичності середовища за реакцією живих організмів;**
- Г. Вимірювання рН.

2. **Яка ключова відмінність біотестування від біоіндикації?**

- А. Біотестування використовує рослинні організми, а біоіндикація тваринні організми;
- Б. Біотестування дешевше;
- В. Біотестування використовує лабораторно, біоіндикація в польових умовах;**
- Г. Біотестування вимірює рН.

3. **Що є стандартним тест-об'єктом для оцінки токсичності води у прісноводних екосистемах?**

- А. Риба-форель;
- Б. Лишайники;
- В. Ракоподібні та водорості ;**
- Г. Світні бактерії.

4. **Як називається концентрація токсиканта, що спричиняє загибель 50% тестових організмів за визначений час (наприклад, 96 годин)?**

- А. ЛК;**

- Б. ГДК;
- В. БСК₅;
- Г. ХСК.

5. **Який метод біотестування ґрунтується на вимірюванні світіння бактерій?**

- А. Тест з дафніями;
- Б. Тест з рибою;
- В. Біолюмінесцентне біотестування;**
- Г. Тест з хлорелою.

6. **Що оцінюється за допомогою хронічного біотестування?**

- А. Вплив низьких концентрацій на стан організму;
- Б. Вплив низьких концентрацій на репродукцію;**
- В. Вплив низьких концентрацій на рН води;
- Г. Вплив низьких концентрацій на температурні параметри.

7. **Який тест-об'єкт використовується для оцінки токсичності води за показником зміни швидкості росту?**

- А. Дафнії;
- Б. Риба;
- В. Одноклітинні водорості;**
- Г. Трубочники.

8. **Для чого у біотестуванні використовують контрольну групу?**

- А. Для збільшення варіантів варіації;
- Б. Для порівняння реакції;**
- В. Для порівняння рН;
- Г. Для вимірювання ХСК.

9. **Яка кінцева точка вимірювання є ключовою для біотестування з дафніями?**

- А. Зміна кольору;
- Б. Зміна розміру;
- В. Смертність або народжуваність;**
- Г. Зміна статевого деморфізму популяції.

10. **Що таке гостре біотестування?**

- А. Довготривалий вплив;
- Б. Швидке визначення летального впливу;**
- В. Аналіз рН;
- Г. Аналіз ґрунту.

11. Яку інформацію надає біотестування, яку не надає хімічний аналіз?

- А. Концентрацію N;
- Б. Концентрацію P;
- В. Сумарну токсичність середовища;**
- Г. Тільки температуру.

12. Для оцінки токсичності донних відкладів (грунту) використовують який тест-об'єкт?

- А. Риба;
- Б. Водорості;
- В. Бентосні організми;**
- Г. Дафнії.

13. Як називається концентрація, яка не спричиняє жодного помітного негативного ефекту в тестових організмах?

- А. ЛК;
- Б. НОЕК;**
- В. ГДК;
- Г. БСК₅.

14. Який тест-об'єкт найкраще підходить для оцінки токсичності на клітинному рівні?

- А. Риба;
- Б. Молюски;
- В. Мікроорганізми;**
- Г. Макрофіти.

15. Яка єдина речовина використовується як позитивний контроль у біотестуванні для перевірки чутливості тест-об'єктів?

- А. Вода;
- Б. CO₂;
- В. Стандартизована токсична речовина;**
- Г. Кисень.

16. У чому полягає метод біотестування за допомогою ембріонів риб?

- А. Аналіз ГДК;
- Б. Оцінка летальності, тератогенезу та затримки розвитку;**
- В. Вимірювання граничної температури;
- Г. Аналіз БСК.

17. Що таке біотест-система?

- А. Звичайна водойма;
- Б. Лабораторний рН-метр;

В. Комплекс, що складається з тест-об'єкта, стандартизованого протоколу проведення та методу реєстрації біологічної реакції;
 Г. Хімічна лабораторія.

18. Яка основна вимога до тест-об'єктів біотестування?

- А. Вони повинні бути дорогими;
- Б. Низька та не стабільна чутливість до токсикантів;
- В. Висока та стабільна чутливість до токсикантів;**
- Г. Вони повинні бути великими.

19. Як термальний стрес може вплинути на результати біотестування?

- А. Знизить токсичність;
- Б. Змінить швидкість метаболізму та чутливість тест-об'єкта до токсикантів;**
- В. Не вплине;
- Г. Змінить рН.

20. Які переваги має автоматизоване біотестування (наприклад, з моніторингом руху риби чи дафній)?

- А. Низька вартість;
- Б. Безперервний моніторинг токсичності в режимі реального часу;**
- В. Вимірювання БСК;
- Г. Тільки аналіз ґрунту.

Тема 15: Опис та кодування району оцінки біорізноманіття

1. Що таке район оцінки біорізноманіття (або "моніторинговий район")?

- А. Територія, де проводиться лише хімічний аналіз ґрунту;
- Б. Чітко визначена ділянка для стандартизованого відбору проб.**
- В. Зона, обрана тільки на основі її візуальної привабливості;
- Г. Невизначена ділянка, що охоплює весь річковий басейн.

2. Яка технологічна система використовується для географічного кодування та прив'язки даних моніторингу до точних координат?

- А. Аналіз біохімічного споживання кисню БСК₅.
- Б. Географічні інформаційні системи.**
- В. Лабораторна шкала рН та кондуктометри.
- Г. Методологія відбору проб за методом трансект.

3. Чому стандартизація опису району оцінки є критичною для наукових досліджень?

- А. Для автоматичного підвищення природоохоронного статусу.
- Б. Для забезпечення порівнянності даних між дослідниками та часом.**
- В. Для ускладнення процедури передачі даних між різними базами.

Г. Для зменшення загальної кількості відібраних зразків.

4. Яка інформація є ключовою при описі гідроморфологічного стану річкового району?

А. Температура повітря та інтенсивність сонячної радіації.

Б. Кількість та видова різноманітність риб.

В. Тип русла, матеріал дна та стан берегоукріплень.

Г. Колір води та її прозорість за диском Секкі.

5. Що таке трансект у польових дослідженнях біорізноманіття?

А. Визначена площа для детального обліку рослинності.

Б. Лінія, вздовж якої проводять облік організмів або фіксацію змін.

В. Об'єм води, відібраний для хімічного аналізу.

Г. Гідрологічний пост для вимірювання рівня води.

6. Для чого використовується кодування у біомоніторингу (наприклад, коди видів або субстратів)?

А. Для захисту інформації від доступу громадськості.

Б. Для спрощення зберігання, обробки та обміну масивами даних.

В. Для збільшення розміру вибірки для статистичної достовірності.

Г. Для заміни наукових назв випадковими символами.

7. Які характеристики навколишньої території слід описати для водного об'єкта в урбоєкосистемі?

А. Швидкість вітру та атмосферний тиск на момент відбору проб.

Б. Історичні дані про глибину річки 50 років тому.

В. Тип землекористування, джерела забруднення, стан прибережних насаджень.

Г. Вік дослідника та його кваліфікація.

8. Що таке біотоп?

А. Сукупність усіх організмів, що населяють певну територію (біоценоз).

Б. Ділянка середовища з однорідними умовами, заселена біоценозом.

В. Екосистема, яка повністю перебуває під впливом людини.

Г. Усі живі організми та їхні взаємозв'язки.

9. Як кодується гідрологічний режим річки при оцінці району?

А. Тільки за середньорічною швидкістю течії.

Б. Використовуючи категорії: постійний, регульований, з повеннями.

В. За шкалою від 1 до 5, де 5 — максимальне падіння рівня води.

Г. За наявністю або відсутністю прісноводних молюсків.

10. Який метод використовується для картування району оцінки та нанесення на карту точок відбору проб?

А. Лінійний метод (метод трансект).

Б. Географічні інформаційні системи.

В. Вимірювання температури води та ґрунту.

Г. Визначення видового багатства за індексом Шеннона.

11. Для чого в описі району оцінки використовується фотодокументування?

А. Для кількісного вимірювання концентрації розчиненого кисню.

Б. Для візуальної фіксації актуального стану району на момент дослідження.

В. Для автоматичного визначення видового складу мікроорганізмів.

Г. Для вимірювання рН води або ґрунту.

12. Що таке екологічний паспорт району оцінки?

А. Список усіх живих організмів, знайдених за весь період.

Б. Стандартизований документ з повним описом характеристик району.

В. Звіт про результати хімічного аналізу води за останні 5 років.

Г. Карта з нанесенням лише адміністративних меж району.

13. Як кодується тип субстрату (донного ґрунту) для оцінки зообентосу?

А. Тільки за його органічною складовою (вміст гумусу).

Б. Використовуючи стандартизовані коди та класифікації (пісок, мул, камінь).

В. За його температурою та освітленістю.

Г. За швидкістю осідання частинок у воді.

14. Чому при оцінці біорізноманіття важливо реєструвати наявність інвазивних видів?

А. Вони завжди є свідченням чистого та незабрудненого об'єкта.

Б. Вони є індикаторами порушення екосистеми та витісняють місцеві види.

В. Вони необхідні для підтримання високого рівня видового багатства.

Г. Наявність інвазивних видів не впливає на екологічний стан.

15. Який вид кодування використовується для опису видового складу в біоіндикації?

А. Виключно числове кодування, що присвоюється дослідником.

Б. Біномінальна номенклатура або стандартизовані таксономічні коди.

В. Класифікація за функціональними групами (наприклад, хижаки).

Г. Використання виключно загальновживаних назв.

16. Яка мета опису прибережних зон (ріпаріанських зон) у річковому моніторингу?

А. Тільки для визначення середньої висоти дерев.

Б. Оцінка стану буферної зони, що фільтрує стік, стабілізує береги та є середовищем.

- В. Для збільшення швидкості річкової течії в зоні моніторингу.
- Г. Для розрахунку загального обсягу річкового стоку за місяць.

17. Що таке референтні умови у контексті оцінки району?

- А. Умови, за яких спостерігається найбільша чисельність інвазивних видів.
- Б. Умови, які існують за мінімального впливу антропогенних стресорів.**
- В. Середні умови, зафіксовані в районі за останні 10 років.
- Г. Умови, які визначаються найнижчим індексом біологічної якості.

18. Як називається метод, що використовує систематичну мережу (квадрати, сітку) для обліку видів на великій території?

- А. Метод трансект.
- Б. Метод полігонів.**
- В. Метод вимірювання хімічного споживання кисню.
- Г. Метод детального опису біотопу без кількісного обліку.

19. Для чого в описі району моніторингу використовується шкала рясноти (наприклад, шкала Друде, Браун-Бланке)?

- А. Для точного підрахунку абсолютної кількості особин кожного виду.
- Б. Для швидкої візуальної оцінки чисельності або проективного покриття.**
- В. Для вимірювання швидкості розкладання органічних речовин.
- Г. Для визначення рівня солоності води.

20. Який фактор є найбільш важливим при виборі місця для постійного моніторингового району?

- А. Наявність асфальтованої дороги для легкого доступу.
- Б. Репрезентативність.**
- В. Мінімальний розмір району, що забезпечує лише 10 видів.
- Г. Присутність рідкісних або червонокнижних видів.

Рекомендована література

Основна:

1. Лисиця А. В. Біоіндикація і біотестування забруднених територій. Методичні рекомендації до самостійного вивчення дисципліни. Рівне : Дока-центр, 2018. 94 с.

2. Моніторинг довкілля : підручник / [Боголюбов В. М., Клименко М. О., Мокін В. Б. та ін.]; за ред. проф. В. М. Боголюбова. Вид. 2-ге, переробл. і доповн. Київ : НУБіПУ, 2018. 435 с.
3. Никифоров В. В., Дігтяр С. В., Мазницька О. В., Козловська Т. Ф. Біоіндикація та біотестування : навчальний посібник. Кременчук : Видавництво ПП Щербатих О. В., 2016. 76 с.
4. Коцюба І. Г., Єльнікова Т. О., Шлапак В. О. Екологічна експертиза : навчальний посібник. Житомир : Вид. О. О. Євенок, 2018. 244 с.
5. Петренко О. В., Павленко В. О. Моніторинг довкілля : навч. посіб. Київ : Київський ун-т, 2015. 303 с.

Додаткова:

1. Агроекологія: теорія та практикум. / за ред. В. М. Писаренка. Київ : ІнтерГрафіка, 2003. С. 226 – 231.
2. Бойко М. Ф. Характеристика мохоподібних як індикаторів стану навколишнього середовища. *Чорноморськ. бот. ж.*, 2010. Т. 6, № 1. С. 35–40.
3. Глухов О. З., Машталер О. В. Біоіндикація техногенного забруднення навколишнього середовища південного сходу України. Донец. ботан. сад НАН України. Донецьк : Вебер, Донец. філ., 2007. 153 с.
4. Глухов О. З., Сазонов А. І., Хижняк Н. А. Фітоіндикація метал-пресингу в антропогенно-трансформованому середовищі. Донецьк : Норд-Прес, 2006. 360 с.
5. Горова А. І., Павличенко А. В. Біоіндикація. Донецьк : Національний гірничий університет, 2014. 76 с.
6. Дідух Я. П. Основи біоіндикації. Київ : Наукова думка, 2012. 344 с.
7. Клименко М. О., Прищепя А. М., Вознюк Н. М. Моніторинг довкілля. Київ : Академія, 2006. 360 с.
8. Кондратюк С. Я. Індикація стану навколишнього середовища України за допомогою лишайників : монографія. НАН України, Ін-т ботаніки ім. М. Г. Холодного. Київ : Наукова думка, 2008. 336 с.
9. Моніторинг довкілля : підручник / за ред. В. М. Боголюбова і Т. А. Сафранова. Херсон : Грінь Д. С., 2011. 530 с.
10. Моделювання і прогнозування стану довкілля : підручник / за ред. В. І. Лаврика. Київ : ВЦ Академія, 2011. 400 с.
11. Слободян В. О. Біоіндикація : навч. посіб. Ін-т менедж. та економіки "Гал. Акад.". Івано-Франківськ : Полум'я, 2004. 194 с.

Інтернет-ресурси:

1. Бібліотека Житомирського державного університету імені Івана Франка [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <https://library.zu.edu.ua/>
2. Національна бібліотека України імені В.І. Вернадського. Режим доступу:

<http://nbuv.gov.ua>