

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Косенок Сергей Михайлович
Должность: ректор
Дата подписания: 17.06.2026 15:02:08
Уникальный программный ключ:
e3a68f3eaa1e62674b54f4998099d3d6bfdcf836

Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

Биоиндикация и биотестирование

Код, направление подготовки	06.03.01 Биология
Направленность (профиль)	Биология
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик	Биологии и биотехнологии
Выпускающая кафедра	Биологии и биотехнологии

Типовые задания для контрольной работы:

1. Флуктуирующая асимметрия – показатель стабильности развития организмов и качества среды их обитания.
2. Морфофизиологические индикаторы состояния популяций животных.
3. Величина внутривидовой изменчивости как индикатор состояния популяции.
4. Эколого-генетический мониторинг состояния среды обитания.
5. Фито- и лишайиндикация загрязнения атмосферного воздуха.
6. Механизмы адаптации живых организмов к токсическим веществам.
7. Стресс-реакция - универсальный ответ биологических систем на экстремальные условия.
8. Экологические группы гидробионтов в оценке состояния водных экосистем.
9. Биоиндикация состояния городской среды.

Типовые вопросы к зачету:

Вопросы для теоретической части зачета:

1. Ограничения физико-химических методов оценки качества среды.
2. Понятие биоиндикации в широком и узком смысле.
3. Виды биоиндикации.
4. Понятие биоиндикаторов. Виды биоиндикаторов.
5. Эколого-физиологические основы биоиндикации.
6. Биотестирование: основные понятия и практическое применение.
7. Методы биоиндикации. Активный и пассивный мониторинг.
8. Понятие токсиканта, его относительность. Критерии токсичности.
9. Проблема нормы в биологии и её решение.
10. Регламентация загрязняющих веществ. ПДК, их виды, способ определения.
11. Соотношение понятий “доза” и “концентрация”. Виды доз (концентраций).
12. Биоаккумуляция токсикантов и биогеохимическая индикация.
13. Общие закономерности биоиндикации на разных уровнях организации материи.
14. Особенности биоиндикации на уровне биохимических и физиологических реакций.
15. Биоиндикация на биохимическом уровне. Ферменты как биоиндикаторы.
16. Биоиндикация на биохимическом уровне. Пигменты, фитогормоны, химический состав клетки как индикаторы стресса у растений.
17. Биоиндикация на физиологическом уровне. Обмен веществ и биохимические индикаторы стресса у животных.
18. Биоиндикация на физиологическом уровне. Энергетический баланс и интенсивность фотосинтеза как индикаторы стресса у растений.
19. Особенности биоиндикации на организменном уровне. Анатомо-морфологическая структура растений как индикатор качества среды.
20. Анатомо-морфологические признаки животных как индикаторы качества среды.

21. Изменение биоритмов как индикаторный признак.
22. Биоиндикация по поведенческим признакам.
23. Общие закономерности поведенческих реакций на загрязнение среды.
24. Биоиндикация на популяционном уровне. Показатели растительных популяций как индикаторы качества среды.
25. Формы применения популяций животных для биоиндикации.
26. Микробиологические параметры как индикаторы качества среды.
27. Вирусы как потенциальные биоиндикаторы.
28. Особенности биоиндикации на уровне биоценоза.
29. Особенности ландшафтной индикации. Методы выявления ландшафтных индикаторов.
30. Индикация степени сапробности водоемов.
31. Педоиндикация и галоиндикация.
32. Биоиндикация разных элементов гидросферы.
33. Литоиндикация и индикация полезных ископаемых.
34. Индикация климата.
35. Индикация процессов (засоления, заболачивания, опустынивания и т.д.).
36. Биоиндикация загрязнений воздуха и почв.
37. Биоиндикация токсического и эвтрофного загрязнения водоемов.
38. Биоиндикация радиоактивного загрязнения.
39. Современные области применения биоиндикации. Использование индикаторов в очистных сооружениях.

Примерные задачи в билете:

1. Рассчитать валовый сброс загрязнения водоема и плату за загрязнение природных водоемов, исходя из следующих условий:

- $K_{\Sigma}^B = 1,3$ (бассейн реки Волги);
- $K_{инфл} = 1$;
- $V_{ПСВ} = 10300 \text{ м}^3/\text{год}$, объем загрязненных производственных сточных вод;
- $ZV^1 = 74$ -тетраэтилсвинец,
- 81- формальдегид,
- 92 – цианиды, нормативы сброса;
- $C_{тетр} = 0,4 \text{ г}/\text{м}^3$;
- $C_{форм} = 23,0 \text{ г}/\text{м}^3$;;
- $C_{циан} = 8.2 \text{ г}/\text{м}^3$;, концентрация загрязняющего вещества;
- $z_{тетр} = 20$,
- $z_{форм} = 0$,
- $z_{циан} = 0$, %, степень очистки;
- $M_{тетр}^{пдс} = 0,0004 \text{ т}/\text{год}$,
- $M_{форм}^{пдс} = 0,20 \text{ т}/\text{год}$,
- $M_{циан}^{пдс} = 0,09 \text{ т}/\text{год}$, предельно допустимые выбросы;
- $M_{тетр}^{всс} = 0 \text{ т}/\text{год}$,
- $M_{форм}^{всс} = 0,30 \text{ т}/\text{год}$,
- $M_{циан}^{всс} = 0,10 \text{ т}/\text{год}$, временно согласованные выбросы;
- $K = 10^{-6}$ т/г, переводной коэффициент,
- $H_{б\text{тетр}}^a = 27548091 \text{ руб}/\text{т}$,
- $H_{б\text{форм}}^a = 2755 \text{ руб}/\text{т}$, нормативы сбросов;

$$-H_{\text{б Нормат}}^{\alpha} = 5510 \text{ руб/т,}$$

$$-H_{\text{лим техн}}^{\alpha} = 137740455 \text{ руб/т,}$$

$$-H_{\text{лим форм}}^{\alpha} = 13775 \text{ руб/т,}$$

$$-H_{\text{лим норм}}^{\alpha} = 27550 \text{ руб /т, лимит сбросов. Результаты расчета.}$$

2. На берегу озера площадью 5 км² и средней глубиной 2 м расположено промышленное предприятие, использующее воду озера для технических нужд и затем сбрасывающее загрязненную воду в озеро.

Рассчитать, каким будет загрязнение озера через 1 месяц, 1 год. Сделать выводы о промышленном загрязнении водоемов и дать рекомендации по сохранению озера.

Исходные данные:

№ варианта	Объем сброса сточной воды в единицу времени (л/сек)	Фактическое содержание вредных веществ (ВВ) в сточной воде (мг/л)
Мышьяк (As)	Ртуть (Hb)	Свинец (Pb)
4	25	0,04

3. Вычислите фактическое загрязнение воды в озере каждым вредным веществом (ВВ) по формуле:

$$C_i = \text{количество ВВ в озере/объем воды в озере (мг/л)}$$

$$\text{Количество воды в озере} = 5000 \text{ м}^2 * 2 \text{ м} = 50000000 \text{ м}^3 = 50000000000 \text{ л}$$

Рассчитаем содержание ВВ в годовой промежуток:

$$C_{\text{As}} = 31104000 \text{ мг} / 50000000000 \text{ л} = 0.00062 \text{ (мг/л)}$$

$$C_{\text{Hb}} = 23328000 \text{ мг} / 50000000000 \text{ л} = 0.00047 \text{ (мг/л)}$$

$$C_{\text{Pb}} = 32659200 \text{ мг} / 50000000000 \text{ л} = 0.00065 \text{ (мг/л)}$$

Определить общее загрязнение озера предприятием по формуле (1).

$$C = C_1/\text{ПДК}_1 + C_2/\text{ПДК}_2 + C_3/\text{ПДК}_3 = 0.00062/0.006 + 0.00047/0.005 + 0.00065/0.05 = 0.103 + 0.094 + 0.013 = 0.21$$

При наличии в числе выбросов нескольких вредных веществ, обладающих эффектом суммации вредного воздействия, в расчетах ПДК не должна превышать единицы.

4. Оцените степень загрязненности атмосферного воздуха методом лишеноиндикации используя видовое разнообразие лишайников различных выделов

№	Виды	Сад Победы	Городско й бор	Окр. «Лыжной базы»
1	Бацидия желтоватая	+	-	+
2	Псора устричная	+	+	+
3	Гипогимния трубчатая	-	+	+
4	Гипогимния вздутая	+	+	+
5	Пармелия бороздчатая	-	+	+

6	Пармелия козлиная	+	-	-
7	Пармелиопсис сомнительный	-	+	-
8	Ксантория постенная (стенная золотнянка)	+	+	-
9	Фисция звездчатая	-	+	+
10	Фисция щетинистая	-	-	+
11	Эверния шелушащаяся	-	-	+
Итого:		5	7	9