

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Институт биологии, экологии, почвоведения, сельского и лесного хозяйства
(Биологический институт)

УТВЕРЖДЕНО:
Директор
Д.С. Воробьев

Оценочные материалы по дисциплине

Ихтиотоксикология

по направлению подготовки

06.04.01 Биология

Направленность (профиль) подготовки:
Фундаментальная и прикладная биология

Форма обучения
Очная

Квалификация
Магистр

Год приема
2025

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
А.В. Симакова

Председатель УМК
А.Л. Борисенко

Томск – 2025

1. Компетенции и индикаторы их достижения, проверяемые данными оценочными материалами

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-8 Способен использовать современную исследовательскую аппаратуру и вычислительную технику для решения инновационных задач в профессиональной деятельности.

ПК-1 Способен обрабатывать и использовать научную и научно-техническую информацию при решении исследовательских задач в соответствии с профилем (направленностью) магистерской программы.

ПК-2 Способен проводить основные этапы полевых и лабораторных исследований в соответствии с профилем (направленностью) магистерской программы.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-8.1 Демонстрирует понимание методических принципов полевых и лабораторных биологических исследований и типов используемой современной исследовательской аппаратуры

ИПК-1.1 Применяет знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры при решении отдельных исследовательских задач

ИПК-1.2 Осуществляет поиск, анализ и обобщение научной и научно-технической информации при решении конкретных исследовательских задач

ИПК-2.2 Осуществляет подбор и модификацию методик исследования в соответствии с поставленными задачами и на основе знаний принципов полевых и лабораторных исследований

2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания

Элементы текущего контроля:

ИОПК-8.1.

Контрольная работа.

Задание: описать структуру стандартного лабораторного эксперимента по определению острой токсичности на рыбах (выбор условий, контроль, параметры оценки).

Критерии оценивания: полнота описания эксперимента – 2 б.; корректность методических принципов – 2 б.; обоснование выбора аппаратуры – 1 б. (всего 5 б.)

ИПК-1.1.

Реферат. Тема: «Физиолого-биохимические механизмы действия тяжелых металлов на рыб» – анализ литературы и формулирование выводов о механизмах токсического действия.

Критерии оценивания: Актуальность и полнота источников – 2 б.; логичность изложения – 2 б.; корректность выводов – 1 б.

ИПК-1.2.

Задача (практикум). Задание: по экспериментальным данным (LC_{50} , поведенческие реакции, биохимические показатели) провести анализ токсичности вещества и сделать обобщённый вывод.

Критерии оценивания: Правильность расчётов – 2 б.; корректность интерпретации – 2 б.; аргументированность выводов – 1 б.

ИПК-2.2.

Тест.

1. Основным критерием при определении острой токсичности веществ для рыб является:

- А) Изменение скорости плавания рыб
- Б) Концентрация, вызывающая гибель 50% особей (LC_{50})
- В) Уровень потребления кислорода

Правильный ответ: Б

2. Какая ткань рыб наиболее чувствительна к токсическому действию аммиака?

- А) Жабры
- Б) Печень
- В) Плавательный пузырь

Правильный ответ: А

3. Хроническое токсическое воздействие характеризуется:

- А) Быстрой гибелью рыб в течение 96 часов
- Б) Кратковременным действием высокой дозы
- В) Воздействием малых концентраций в течение длительного времени

Правильный ответ: В

4. Биохимическим маркером воздействия пестицидов у рыб чаще всего служит активность:

- А) Ацетилхолинэстеразы
- Б) Каталазы
- В) Аминотрансферазы

Правильный ответ: А

5. Какое из утверждений о биоконцентрации токсикантов у рыб верно?

- А) Биоконцентрация зависит только от температуры воды
- Б) Биоконцентрация выше у видов с высоким содержанием жира
- В) Биоконцентрация не зависит от физико-химических свойств вещества

Правильный ответ: Б

6. При токсическом поражении тяжелыми металлами в первую очередь страдает:

- А) Скелетная мускулатура
- Б) Эпителий жабр
- В) Центральная нервная система

Правильный ответ: Б

7. Какой показатель чаще всего используют для оценки сублетальных эффектов токсикантов у рыб?

- А) Изменение частоты дыхательных движений
- Б) Массовая гибель особей
- В) Повышение температуры тела

Правильный ответ: А

8. В основе принципа биотестирования лежит:

- А) Прямая оценка химического состава воды
- Б) Измерение физико-химических свойств токсиканта
- В) Измерение реакции живых организмов на действие токсиканта

Правильный ответ: В

3. Оценочные материалы итогового контроля (промежуточной аттестации) и критерии оценивания

Форма итогового контроля: зачёт.

Примеры вопросов:

1. Основные группы загрязнителей водной среды и механизмы их действия на гидробионтов.
2. Биохимические маркеры токсического воздействия у рыб.
3. Принципы определения LC₅₀ и интерпретация доза–эффектных зависимостей.
4. Методы оценки хронической токсичности у рыб.
5. Современные подходы к экотоксикологическому нормированию.
6. Роль рыб в биоиндикации загрязнения водных экосистем.
7. Основные пути поступления токсикантов в организм рыб.
8. Механизмы детоксикации в печени.
9. Сублетальные изменения поведения рыб под воздействием аммиака.
10. Роль физико-химических факторов среды (рН, температура, содержание кислорода) в проявлении токсичности.
11. Факторы, влияющие на биодоступность тяжелых металлов.
12. Понятие биоконцентрации и биомагнификации.
13. Пути накопления и выведения пестицидов у рыб.
14. Особенности действия органофосфорных соединений.
15. Биохимические индикаторы пестицидного отравления.
16. Современные подходы к биотестированию водной среды.
17. Основные тест-объекты, используемые в ихтиотоксикологии.
18. Методы биоиндикации загрязнения с использованием рыб.
19. Биомаркеры окислительного стресса.
20. Экологические последствия загрязнения водных экосистем токсикантами.
21. Современные подходы к реабилитации водных объектов.

Критерии оценивания:

Зачтено – студент демонстрирует знание основных понятий и методов ихтиотоксикологии,

может корректно анализировать экспериментальные данные и аргументировать выводы.

Не зачтено – ответ поверхностный, не отражает понимания методических принципов и механизмов токсического действия веществ.

4. Оценочные материалы для проверки остаточных знаний (сформированности компетенций)

Пример тестовых заданий:

LC₅₀ — это:

- А) концентрация вещества, вызывающая гибель 50% особей;
- Б) летальная доза, вызывающая гибель всех особей;
- В) минимальная концентрация, вызывающая сублетальные эффекты.

К ферментам-биомаркерам токсического воздействия относятся:

- А) каталаза, ацетилхолинэстераза, супероксиддисмутаза;
- Б) липаза и трипсин;
- В) альдолаза и фосфофруктокиназа.

Основная цель теста на хроническую токсичность — определить:

- А) концентрацию, вызывающую острую гибель;
- Б) минимальную концентрацию, вызывающую нарушение физиологических функций при длительном воздействии;
- В) концентрацию, при которой не наблюдается изменений поведения.

Основным органом-мишенью при действии ионов меди у рыб является:

- А) печень;
- Б) жабры;
- В) мозг.

Критическая концентрация кислорода при воздействии токсикантов характеризует:

- А) порог физиологической адаптации;
- Б) острую гибель организма;
- В) максимальную устойчивость к токсиканту.

Ключ: 1–А, 2–А, 3–Б, 4–Б, 5–А.

Информация о разработчиках

Носков Юрий Александрович, канд. биол. наук, доцент кафедры ихтиологии и гидробиологии БИ ТГУ.