

**Компонент ОПОП  
направленность (профиль)**

**35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура,  
Водные биоресурсы и аквакультура в Арктическом  
регионе**

наименование ОПОП

Б1.В.ДВ.06.02

шифр дисциплины

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**Дисциплины  
(модуля)**

**Ихтиотоксикология**

---

Разработчики:  
Малавенда С.С.,  
доцент кафедры  
биологии и биоресурсов,  
канд. биол. наук, доцент

Утверждено на заседании кафедры  
биологии и биоресурсов  
протокол № 8 от 21.03.2024г.

Заведующий кафедрой БиБР

  
\_\_\_\_\_

Кравец П.П.

**1. Критерии и средства оценивания компетенций и индикаторов их достижения, формируемых дисциплиной  
Ихтиотоксикология**

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора(ов) достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)			Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации
		<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>		
ПК-1. Способен проводить мониторинг водных биологических ресурсов, среды их обитания, а так же анализ полученных данных	ПК-1.3. Проводит мониторинг и анализ ихтиологических параметров ПК-1.4. Проводит мониторинг и анализ ихтиопатологических параметров ПК-1.5. Проводит мониторинг и анализ микробиологических параметров ПК-1.6 Применяет подходы рационального природопользования в профессиональной деятельности	правила, методы и технологии выполнения лечебно-профилактических мероприятий в рыбоводных хозяйствах .	применять навыки первичного сбора и фиксации паразитов, изготовления паразитологических препаратов.	навыками проведения вскрытия и полного паразитологического анализа рыбы и других гидробионтов, установления патологические изменения у гидробионтов.	- комплект заданий для выполнения лабораторных практических работ; - - типовые задания по вариантам для выполнения контрольной работы	Результаты текущего контроля
ПК-4. Способен проводить ветеринарно-санитарные, профилактические и лечебные мероприятия при разведении и выращивании объектов аквакультуры	ПК-4.1. Проводит лечебно-профилактические мероприятия в рыбоводных хозяйствах					

## 2. Оценка уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)

Показатели оценивания компетенций (индикаторов их достижения)	Шкала и критерии оценки уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)			
	Ниже порогового («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
<b>Полнота знаний</b>	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки.
<b>Наличие умений</b>	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объёме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объёме, но некоторые с недочётами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объёме без недочётов.
<b>Наличие навыков (владение опытом)</b>	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочётами.	Продемонстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочётами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.
<b>Характеристика сформированности компетенции</b>	Компетенции фактически не сформированы. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.  ИЛИ Зачетное количество баллов не набрано согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач.  ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков достаточно для решения стандартных профессиональных задач.  ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в полной мере достаточно для решения сложных, в том числе нестандартных, профессиональных задач.  ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону

### 3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля

#### 3.1 Критерии и шкала оценивания лабораторных и практических работ

Перечень лабораторных и практических работ, описание порядка выполнения и защиты работы, требования к результатам работы, структуре и содержанию отчета и т.п. представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

Оценка/баллы	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по лабораторной/практической работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.
<i>Хорошо</i>	Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены.
<i>Удовлетворительно</i>	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на лабораторную/практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
<i>Неудовлетворительно</i>	Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. ИЛИ Задание не выполнено.

3.2 Критерии и шкала оценивания контрольной работы Перечень контрольных заданий, рекомендации по выполнению представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

В ФОС включен типовой вариант контрольного задания.

Примерное содержание контрольной работы:

Задания к контрольной работе	
Вариант 1	Вариант 2
Основные группы токсикантов, поступающих в водоемы. Токсиканты сточных вод и их влияние на водоемы. Классификация стоков. Основные загрязнители водоемов (тяжелые металлы, нефть, детергенты). Промышленные стоки горно-обогатительных комбинатов. Процессы, происходящие в водоемах под влиянием загрязнителей..	Основные группы токсикантов, поступающих в водоемы. Токсиканты сточных вод и их влияние на водоемы. Классификация стоков. Основные загрязнители водоемов ( биологически активные вещества, пестициды) и Промышленные стоки целлюлозно-бумажных комбинатов. Процессы, происходящие в водоемах под влиянием загрязнителей. Способность пресноводных и морских водных объектов рыбохозяйственного значения к самоочищению, факторы детоксикации.

Оценка/баллы	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	Работа выполнена полностью, без ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием непонимания материала).
<i>Хорошо</i>	Работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна негрубая ошибка или два-три недочета, не влияющих на правильную последовательность рассуждений.
<i>Удовлетворительно</i>	В работе допущено более одной грубой ошибки или более двух-трех недочетов, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

<i>Неудовлетворительно</i>	В работе есть грубые ошибки и недочеты ИЛИ Контрольная работа не выполнена.
----------------------------	---

#### 4. 4. Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины Генетика и селекция рыб с экзаменом

Для дисциплин, заканчивающихся экзаменом, результат промежуточной аттестации складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля и при проведении экзамена:

В ФОС включен список вопросов и заданий к экзамену и типовой вариант экзаменационного билета:

1. Введение. Водная токсикология как наука и ее задачи. Основные понятия в ихтиотоксикологии с другими предметами: гидрохимией, химией, гидробиологией, физиологией, эмбриологией, генетикой и другими биологическими дисциплинами. Краткая история развития ихтиотоксикологии. Ее современное состояние и последние достижения.

2. Задачи. Значение изучения ихтиотоксикологии для аквакультуры. Основы ветеринарного законодательства в части токсического воздействия на водные биоресурсы. Понятие биобезопасности в аквакультуре, современные подходы и вызовы в части экологической безопасности, стоящие перед наукой ихтиотоксикологией.

3. Классификация и характеристика сточных вод и их компонентов

4. Основные группы токсикантов, поступающих в водоемы. Токсиканты сточных вод и их влияние на водоемы. Классификация стоков. Основные загрязнители водоемов (тяжелые металлы, нефть, детергенты, биологически активные вещества, пестициды и др. Промышленные стоки горно-обогатительных комбинатов.

5. Процессы, происходящие в водоемах под влиянием загрязнителей. Способность пресноводных и морских водных объектов рыбохозяйственного значения к самоочищению, факторы детоксикации. Влияние токсикантов на биоресурсы внутренних водоемов и Мирового океана. Изменения в структуре гидробиоценозов под влиянием вредных веществ.

6. Зависимость аквакультуры от воздействия токсикантов. Охрана водоемов от токсикантов. Возможные способы защиты водоемов от загрязнений. Очистные сооружения. Биологическая очистка сточных вод. Биофильтры. Понятие активного ила и воздействие на него токсикантов.

7. Способы борьбы с нефтяным загрязнением. Ограничительные меры: Российское и международное природоохранное законодательство, требования и ответственность хозяйствующих субъектов.

8. Действие токсикантов на гидробионты. Симптомы отравления рыб. Изменение поведения гидробионтов при токсическом воздействии. Развитие общего адаптационного синдрома (Селье) при отравлении.

9. Развитие защитных и приспособительных реакций в ответ на действие стресс-факторов. Обратимость отравления рыб. Действие загрязнителей на физиологические функции организма рыб (пищеварение, дыхание, кроветворение, размножение).

10. Влияние токсикантов на обмен веществ, активность ферментов. Генетические нарушения при воздействии токсикантов. Мутагенез.

11. Основные понятия в ихтиотоксикологии. Токсиканты. Способы выражения токсичности. Летальные дозы и концентрации, эффективность дозы, пороговые концентрации, ПДК. Острое, подострое и хроническое отравление. Критерий

токсичности.

12. Комбинированное действие ядов: синергизм и антагонизм. Коммуляционный эффект. Обнаружение и избегание рыбами ядов. Адаптация рыб к ядам. Зависимость токсического эффекта от концентрации яда и времени его воздействия на рыб.

13. Влияние экологических факторов водной среды на токсикорезистентность рыб. Влияние видовых, возрастных и индивидуальных особенностей, сезонность и некоторых других факторов на резистентность рыб

14. Экологическое воздействие аквакультуры. Источники эвтрофикации водоема. Загрязняющие вещества. Биогены. Вещества, используемые при рыбоводных манипуляциях и лечебно-профилактических мероприятиях. Воздействие на окружающую среду.

15. Отходы. Переработка отходов производства. Переработка ила. Снижение экологического воздействия аквакультуры с помощью биологических и технологических методов. Влияние экологических мер на производственные расходы.

16. Природоохранное и ветеринарное законодательство в аквакультуре. Сохранение среды обитания диких популяций рыб при развитии аквакультуры

17. Методы комплексных исследований отравлений рыб и токсичности водной среды. Описательные методы исследования. Анамнез. Экспериментальные методы исследования. Острые и хронические эксперименты. Определение токсических доз и токсических концентраций веществ.

18. Методы постановки острых, подострых и хронических экспериментов на различных гидробионтах. Биологические исследования. Доказательства токсичности среды.

19. Основные биологические показатели при проведении острых и хронических опытов на гидробионтах. Принципы биотестирования токсичности природных и сточных вод. Физиологические, биохимические, поведенческие тесты. .

20. Тест-объекты для проведения биотестирования. Экспресс-методы. Биологический контроль за токсичностью сточных вод. Организация и проведения токсикологического мониторинга на промышленных предприятиях и предприятиях аквакультуры. Оборудование, программы мониторинга, результативность

21. Методы определения ПДК токсикантов в водоемах. Санитарно-гигиенические ПДК. Эколого-рыбохозяйственные ПДК. Основные принципы установления эколого-рыбохозяйственных ПДК на представительных гидробионтах в системе от бактерий до рыб.

22. Региональные ПДК. Установление ПДК для вредных веществ воды морских водоемов. Контроль водоисточника. Контролируемые параметры. Рыбохозяйственные нормативы. Отравления, заморы.

#### *Билет 4*

1. Основные группы токсикантов, поступающих в водоемы. Токсиканты сточных вод и их влияние на водоемы. Классификация стоков. Основные загрязнители водоемов (тяжелые металлы, нефть, детергенты, биологически активные вещества, пестициды и др. Промышленные стоки горно-обогатительных комбинатов.

2. Основные биологические показатели при проведении острых и хронических опытов на гидробионтах. Принципы биотестирования токсичности природных и сточных вод. Физиологические, биохимические, поведенческие тесты. .

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценки ответа на экзамене</b>
<b>Отлично</b>	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, не затрудняется с ответом при видоизменении вопроса. Владеет специальной терминологией, демонстрирует

	общую эрудицию в предметной области, использует при ответе ссылки на материал специализированных источников, в том числе на Интернет-ресурсы.
<i>Хорошо</i>	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, владеет специальной терминологией на достаточном уровне; могут возникнуть затруднения при ответе на уточняющие вопросы по рассматриваемой теме; в целом демонстрирует общую эрудицию в предметной области.
<i>Удовлетворительно</i>	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, плохо владеет специальной терминологией, допускает существенные ошибки при ответе, недостаточно ориентируется в источниках специализированных знаний.
<i>Неудовлетворительно</i>	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, не владеет специальной терминологией, не ориентируется в источниках специализированных знаний. Нет ответа на поставленный вопрос.

Оценка, полученная на экзамене, переводится в баллы («5» - 20 баллов, «4» - 15 баллов, «3» - 10 баллов) и суммируется с баллами, набранными в ходе текущего контроля.

Итоговая оценка по дисциплине (модулю)	Суммарные баллы по дисциплине (модулю), в том числе	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	91 - 100	Выполнены все контрольные точки текущего контроля на высоком уровне. Экзамен сдан
<i>Хорошо</i>	81-90	Выполнены все контрольные точки текущего контроля. Экзамен сдан
<i>Удовлетворительно</i>	70- 80	Контрольные точки выполнены в неполном объеме. Экзамен сдан
<i>Неудовлетворительно</i>	69 и менее	Контрольные точки не выполнены или не сдан экзамен

### **5. Задания диагностической работы для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках внутренней и внешней независимой оценки качества образования**

ФОС содержит задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующих уровень сформированности компетенций и индикаторов их достижения в процессе освоения дисциплины (модуля).

Комплект заданий разработан таким образом, чтобы осуществить процедуру оценки каждой компетенции, формируемых дисциплиной (модулем), у обучающегося в письменной форме.

Содержание комплекта заданий включает: *тестовые задания, расчетные задачи, ситуационные задания, практико-ориентированные задания.*

#### **Комплект заданий диагностической работы**

- 1) Каше группы рыб являются высокоустойчивыми к аммиаку?
  - а) Живущие в проточной воле (окунь, пескарь)
  - б) Живущие в заиленных местах (карась, вьюн)
  - с) Быстроплавающая щука

- d) Фитофаг (белый толстолобик)
- 2) Каше группы рыб являются малоустойчивыми к аммиаку?
- a) Быстроплавающая щука
  - b) Фитофаг (белый толстолобик)
  - c) Живущие в проточной воде (окунь, пескарь)
  - d) Живущие в заиленных местах (карась, вьюн)
- 3) Почему токсичность веществ органической природы для рыб и гидробионтов в десятки и сотни раз выше, чем для теплокровных животных?
- a) Увеличение полисапробности воды
  - b) Нарушение самоочищения воды
  - c) Нет контакта с токсикантом
  - d) Контакт с водой постоянный (среда обитания)
- 4) Каких рыб ихтиофауны водоема используют в качестве тест-объекта
- a) Наименее устойчивых
  - b) Крупных
  - c) Наиболее устойчивых
  - d) Среднеустойчивых
- 5) Какая форма токсикоза вызывает гибель?
- a) неострая
  - b) хроническая
  - c) острая
  - d) латентная
- 6) Какая форма токсикоза не обязательно вызывает гибель?
- a) хроническая
  - b) латентная
  - c) сверхострая
  - d) острая
- 7) Что из перечисленных загрязнителей относят к органическим загрязнителям
- a) сероводород и сернистые соединения
  - b) хлориды
  - c) нефть и нефтепродукты
  - d) сульфаты
- 8) Что из перечисленных загрязнителей относят к неорганическим загрязнителям^
- a) поверхностно-активные вещества (ПАВ)
  - b) нефть и нефтепродукты
  - c) кетоны и спирты
  - d) нитраты.
- 9) Казне неорганические вещества по характеру токсического действия на организм рыбы относятся к ядам локального действия
- a) аммиак
  - b) фтор
  - c) фенол
  - d) хлор

10) Какие органические вещества по характеру токсического действия на организм рыбы относятся к ядам локального действия

- a) формальдегид
- b) фтор
- c) хлор
- d) фенол

11) Какие неорганические вещества по характеру действия на организм рыбы относятся к нервно-паралитическим ядам?

- a) хлор
- b) аммиак, соли аммония
- c) озон
- d) соли тяжелых металлов (Cu. Hg. Pb)

12) Какие органические вещества по характеру действия на организм рыбы относятся к нервно-паралитическим ядам?

- a) формальдегид
- b) детергенты
- c) фосфор
- d) нефть и нефтепродукты

13) Какие вещества относятся к гемолитическим ядам

- a) фенол
- b) нефть и нефтепродукт
- c) токсины сине-зеленых водорослей
- d) хлор

14) Какие вещества относятся к протоплазматическим ядам

- a) нефть и нефтепродукты
- b) планиды
- c) щелочи
- d) фтор

15) Какие вещества относятся к энзиматическим (ферментативным) ядам?

- a) щелочи
- b) соли тяжелых металлов
- c) карбофос
- d) хлор

16) Какие вещества относятся к наркотическим ядам?

- a) карбофос
- b) озон
- c) соли тяжелых металлов
- d) хлороформ

17) Какими основными признаками характеризуется острая форма токсикоза?

- a) медленным развитием
- b) быстротечностью, летальностью
- c) осложнением инфекционных процессов
- d) хроническим течением

18) Какие симптомы у рыб наблюдаются на первом этапе отравления?

- a) Истощение рыбы
- b) Плавное скольжение
- c) Быстрая потеря рефлекса равновесия, «взбешенное плавание»
- d) Появление обильных кровоизлияний