

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт прикладной биотехнологии  
и ветеринарной медицины  
Кафедра Внутренних незаразных  
болезней, акушерства и физиологии  
с.-х. животных

СОГЛАСОВАНО:  
Директор института  
Федотова А.С.  
24 февраля 2026 г.

УТВЕРЖДАЮ:  
Ректор  
Пыжикова Н.И.  
27 февраля 2026 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ИХТИОТОКСИКОЛОГИЯ**

**ФГОС ВО**

Направление подготовки 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура»

Направленность (профиль) «Управление водными биоресурсами  
и рыбоводство»

Курс 4

Семестр 7

Форма обучения очная

Квалификация выпускника бакалавр

Красноярск, 2026



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ  
ВЫДАННОЙ: ФГБОУ ВО КРАСНОЯРСКИЙ ГАУ  
ВЛАДЕЛЕЦ: РЕКТОР ПЫЖИКОВА Н.И.  
ДЕЙСТВИТЕЛЕН: 15.05.2025 - 08.08.2026

Составитель: Бойченко Наталья Борисовна, канд. биол. наук, доцент

15 января 2026 г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура», утвержденный № 668 от 17.07.2017; профессиональный стандарт № 714н от 08.10.2020 года «Специалист по водным биоресурсам и аквакультуре», зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11.11.2020 г., № 60840, профессиональный стандарт № 1034н от 21.12.2015 года «Селекционер по племенному животноводству», зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 16.01.2016 г., № 40666.

Программа обсуждена на заседании кафедры внутренних незаразных болезней, акушерства и физиологии с.-х. животных

протокол № 6 от 15 января 2026 г.

Зав. кафедрой Смолин Сергей Григорьевич, д-р. биол. наук, профессор

15 января 2026 г

### **Лист согласования рабочей программы**

Программа принята методической комиссией института прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины,

протокол № 6 от 18 февраля 2026 г.

Председатель методической комиссии  
Турицына Е.Г., д.вет.н., профессор

18 февраля 2026 г.

Заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки  
35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура»  
Четвертакова Е.В., д.с.-х.н., профессор

18 февраля 2026 г.

## Оглавление

Аннотация.....	5
<b>1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....</b>	<b>5</b>
<b>2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....</b>	<b>4</b>
<b>3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>5</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>5</b>
4.1. Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины.....	5
4.2.    Содержание модулей дисциплины.....	8
4.3. Лекционные/лабораторные/практические/семинарские занятия.....	8
4.4. Лабораторные/практические/семинарские занятия.....	8
4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний.....	12
4.5.1. <i>Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний.....</i>	<i>12</i>
4.5.2. <i>Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы.....</i>	<i>13</i>
<b>5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ.....</b>	<b>14</b>
<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>14</b>
6.1. Карта обеспеченности литературой (таблица 8).....	15
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»).....	16
6.3. Программное обеспечение.....	17
<b>7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ.....</b>	<b>16</b>
<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>16</b>
<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>21</b>
9.1. Методические рекомендации для обучающихся.....	21
9.2. Методические рекомендации для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	22
<i>Изменения.....</i>	<i>23</i>

## Аннотация

Дисциплина «Ихтиотоксикология» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 Дисциплины по выбору для подготовки студентов по направлению 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура». Дисциплина реализуется в институте прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины кафедрой «Внутренние незаразные болезни, акушерство и физиология с.-х. животных».

Дисциплина нацелена на формирование компетенции ПК-5 выпускника.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением основных групп загрязнителей, поступающих в водоемы и особенностей их воздействия на гидробионты, приобретением знаний и навыков по оценке основных закономерностей воздействия токсикантов на организм рыб, освоением комплексных методик исследования загрязнений, поступающих в водоем, овладением экспресс-методами, основанными на физиологических, биохимических и патолого-анатомических исследованиях рыб и позволяющих достаточно быстро диагностировать токсикозы, умением диагностировать отравление рыб, включая источник загрязнения и характер токсина.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные занятия, самостоятельную работу студента.

Текущий контроль знаний студентов проводится в форме тестирования. Промежуточный контроль – зачет с оценкой.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа. Программой дисциплины предусмотрены 24 часа лекций, 24 часа лабораторных занятий и 96 часов самостоятельной работы студента.

### 1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Ихтиотоксикология» включена в учебный план, в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 Дисциплины по выбору для подготовки студентов по направлению 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура».

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Ихтиотоксикология» являются «Химия и биохимия», «Гидробиология», «Физиология рыб», «Экология и охрана окружающей среды», «Оценка среды обитания рыб».

Дисциплина «Ихтиотоксикология» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Ихтиопатология», «Прогнозирование биологических ресурсов», «Промысловая ихтиология», «Экология и рыболовный туризм».

Дисциплина реализуется в институте прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины кафедрой внутренних незаразных болезней, акушерства и физиологии с.-х. животных.

Программой дисциплины предусмотрен следующий вид контроля: промежуточный контроль в форме дифференцированного зачета в 7 семестре.

### 2. Цели и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Таблица 1

#### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-5 - Способен применять методы профилактики и борьбы с ин-	ИД-1 Определяет виды инфекционных и инвазионных заболеваний рыб и возбудителей этих заболеваний;	Знать: методы полевых исследований с использованием лабораторного и полевого оборудования; основные симптомы отравления рыб; знать о наиболее часто встречающихся за-

фекционными и неинфекционными заболеваниями	ИД-2 Определяет виды неинфекционных заболеваний рыб, в том числе токсикозы, связанные с воздействием среды обитания рыб;	грязнителях водоемов; основы диагностирования отравления рыб; основные методы ихтиотоксикологических исследований;
	ИД-3 Проводит ветеринарно-санитарные, профилактические и лечебные мероприятия	Уметь: вести документацию полевых, рыбохозяйственных наблюдений; планировать эксперименты; собирать гидробиологический материал в полевых условиях; проводить камеральную обработку материала в соответствии с общепринятыми методиками;
		Владеть: техникой ведения экспериментальных и производственных работ, основными методиками, применяемыми при проведении ихтиотоксикологических исследований, методами оценки токсикологического состояния искусственных и естественных водоемов рыбохозяйственного значения

### 3. Организационно-методические данные дисциплины

Таблица 2

#### Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	зач. ед.	Семестр №7
<b>Общая трудоемкость</b> дисциплины по учебному плану	4	144
<b>Контактная работа</b>	1,4	48
в том числе:		
Лекции (Л) / в том числе в интерактивной форме	0,7	24
Лабораторные работы (ЛР) / в том числе в интерактивной форме	0,7	24
<b>Самостоятельная работа (СРС)</b>	2,6	96
в том числе:		
самостоятельное изучение тем и разделов	2,1	76
самоподготовка к текущему контролю знаний	0,5	20
<b>Подготовка и сдача зачета</b>		
<b>Вид контроля:</b>		зачёт

### 4. Структура и содержание дисциплины

#### 4.1. Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

#### Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛЗ/ПЗ/С	
<b>Модуль 1. Введение в ихтиотоксикологию</b>	<b>22</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>12</b>

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛЗ/ПЗ/С	
Модульная единица 1.1. Основные этапы становления ихтиотоксикологии.	10	2	2	6
Модульная единица 1.2. Основные термины и понятия в ихтиотоксикологии	12	2	4	6
<b>Модуль 2. Основные группы токсикантов, поступающих в водоемы.</b>	<b>38</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>28</b>
Модульная единица 2.1. Токсиканты сточных вод.	12	2	2	8
Модульная единица 2.2. Классификация стоков. Влияние токсикантов на биоресурсы водоемов.	26	4	2	20
<b>Модуль 3. Методы ихтиотоксикологических исследований.</b>	<b>48</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>32</b>
Модульная единица 3.1. Острые и хронические эксперименты.	12	2	2	8
Модульная единица 3.2. Определение токсических доз и токсических концентраций веществ.	14	2	2	10
Модульная единица 3.3. Методы определения ПДК токсикантов в водоемах.	10	2	2	6
Модульная единица 3.4. Принципы биотестирования токсичности природных и сточных вод.	12	2	2	8
<b>Модуль 4. Токсиканты и организм</b>	<b>36</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>24</b>
Модульная единица 4.1. Действие загрязнителей на физиологические функции организма рыб.	16	4	4	8
Модульная единица 4.2. Зависимость токсического эффекта от концентрации яда и времени его воздействия на рыб.	20	2	2	16
<b>ИТОГО</b>	<b>144</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>96</b>

#### 4.2. Содержание модулей дисциплины

##### Модуль 1. Введение в ихтиотоксикологию

**Модульная единица 1.1. Основные этапы становления ихтиотоксикологии.** Введение в ихтиотоксикологию. Связь ихтиотоксикологии с другими науками. История развития ихтиотоксикологии. Современное состояние ихтиотоксикологии и последние достижения. Задачи, стоящие перед ихтиотоксикологией.

**Модульная единица 1.2. Основные термины и понятия в ихтиотоксикологии.** Понятие о яде (токсиканте). Способы выражения токсичности. Наиболее используемые виды гидробионтов в качестве тест-объектов. Комбинированное действие ядов. Понятие о синергизме, антагонизме, кумуляционном эффекте, адаптации к ядам и др. Исследования С. Лева, Д. Хорсфолла и др. Графическое изображение комбинированного действия ве-

ществ. Особенности комбинированного действия катионов различных металлов. Опыты В. Гарреля, и Ф. Крюгера, Х. Бандт и др. Летальные дозы и концентрации, эффективность дозы и концентрации, предельно-допустимые концентрации, пороговые концентрации. Острое, подострое и хроническое воздействие токсикантов на организм.

## **Модуль 2. Основные группы токсикантов, поступающих в водоемы.**

**Модульная единица 2.1. Токсиканты сточных вод.** Основные загрязнители водоемов (тяжелые металлы, нефть, детергенты, биологически активные вещества, пестициды и др.).

**Модульная единица 2.2. Классификация стоков. Влияние токсикантов на биоресурсы водоемов.** Классификация стоков (по содержанию сточных вод, а также по механизму их действия на гидробионты). Процессы, происходящие в водоемах под влиянием загрязнителей. Детоксикация, происходящая под влиянием абиотических и биотических факторов. Влияние токсикантов на биоресурсы внутренних водоемов и Мирового океана. Изменения в структуре гидробиоценозов под влиянием вредных веществ.

## **Модуль 3. Методы ихтиотоксикологических исследований.**

**Модульная единица 3.1. Острые и хронические эксперименты.** Методы постановки острых, подострых и хронических экспериментов на различных гидробионтах. Метод рыбной пробы, его достоинства и недостатки. Эколого-биохимические методы и биотесты. Методы, разработанные Е.А.Веселовым, С.Н. Скадовским и Н.С. Строгановым. Основные биологические показатели при проведении острых и хронических опытов на гидробионтах.

**Модульная единица 3.2. Определение токсических доз и токсических концентраций веществ.** Биологические критерии токсичности: плодовитость и качество потомства, проблемы их использования. Анализ понятий «биологическая норма», «биологический критерий токсичности», «главный метод водной токсикологии», их несостоятельность. Методы расчета и определения среднесмертельной концентрации. Метод Кербера и метод Першина. Точный способ расчета токсичности. Определение среднесмертельной концентрации по кривой летальности, или характеристической кривой. График зависимости между концентрацией и эффектом. Определение зоны токсического действия по Н.С. Правдину, значение ее при определенной амплитуде летальных концентраций.

**Модульная единица 3.3. Методы определения ПДК токсикантов в водоемах.** Санитарно-гигиенические ПДК. Эколого-рыбохозяйственные ПДК. Определение ПДК токсикантов. Основные принципы установления эколого-рыбохозяйственных ПДК на представительных гидробионтах в системе от бактерии до рыб. Региональные ПДК. Установление ПДК для вредных веществ воды морских водоемов.

**Модульная единица 3.4. Принципы биотестирования токсичности природных и сточных вод.** Физиологические, биохимические, поведенческие тесты. Экспресс-методы при биотестировании. Устройства и аппаратура, используемые в токсикологическом мониторинге. Биологический контроль за токсичностью сточных вод.

## **Модуль 4. Токсиканты и организм**

**Модульная единица 4.1. Действие загрязнителей на физиологические функции организма рыб.** Влияние токсинов на пищеварение, дыхание, кроветворение, размножение, на работу нервной, эндокринной системы и др. Влияние токсикантов на обмен веществ (белковый, липидный), а также на активность ферментов. Действие загрязнителей на генетический аппарат. Мутагенез. Изменение поведения гидробионтов при токсическом воздействии. Видовые особенности чувствительности и устойчивости рыб к ядам.

**Модульная единица 4.2. Зависимость токсического эффекта от концентрации яда и времени его воздействия на рыб.** Время контакта рыб с ядом и концентрация последнего как фактора адаптации. Кумулятивный эффект. Скорость и выраженность кумуляции. Гибель или выживание организма как способ оценки токсического эффекта. Летальные дозы и концентрации, токсичные дозы и концентрации.

### 4.3. Лекционные/лабораторные/практические/семинарские занятия

## Содержание лекционного курса

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид <sup>1</sup> контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>Модуль 1. Введение в ихтиотоксикологию</b>			4
	<b>Модульная единица 1.1.</b> Основные этапы становления ихтиотоксикологии.	Лекция № 1. Введение в ихтиотоксикологию. Связь ихтиотоксикологии с другими науками. История развития ихтиотоксикологии.	Тестирование, экзамен	2
	<b>Модульная единица 1.2.</b> Основные термины и понятия в ихтиотоксикологии	Лекция № 2. Понятие о яде (токсиканте). Способы выражения токсичности. Наиболее используемые виды гидробионтов в качестве тест-объектов. Комбинированное действие ядов.	Тестирование, экзамен	2
2.	<b>Модуль 2. Основные группы токсикантов, поступающих в водоемы.</b>			6
	<b>Модульная единица 2.1.</b> Токсиканты сточных вод.	Лекция № 3. Основные загрязнители водоемов (тяжелые металлы, нефть, детергенты и др.).	Тестирование, экзамен	2
	<b>Модульная единица 2.2.</b> Классификация стоков. Влияние токсикантов на биоресурсы водоемов.	Лекция № 4. Классификация стоков (по содержанию сточных вод, а также по механизму их действия на гидробионты).	Тестирование, экзамен	2
		Лекция № 5. Процессы, происходящие в водоемах под влиянием загрязнителей. Детоксикация, происходящая под влиянием абиотических и биотических факторов.	Тестирование, экзамен	2
3.	<b>Модуль 3. Методы ихтиотоксикологических исследований.</b>			8
	<b>Модульная единица 3.1.</b> Острые и хронические эксперименты.	Лекция № 6. Методы постановки острых, подострых и хронических экспериментов на различных гидробионтах.	Тестирование, экзамен	2
	<b>Модульная единица 3.2.</b> Определение токсических доз и токсических концентраций веществ.	Лекция № 7. Биологические критерии токсичности: плодовитость и качество потомства, проблемы их использования. Анализ понятий «биологическая норма», «биоло-	Тестирование, экзамен	2

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид <sup>1</sup> контрольного мероприятия	Кол-во часов
		гический критерий токсичности», «главный метод водной токсикологии», их несостоятельность.		
	<b>Модульная единица 3.3.</b> Методы определения ПДК токсикантов в водоемах.	Лекция № 8. Санитарно-гигиенические ПДК. Экологорыбохозяйственные ПДК. Определение ПДК токсикантов.	Тестирование, экзамен	2
	<b>Модульная единица 3.4.</b> Принципы биотестирования токсичности природных и сточных вод.	Лекция № 9. Физиологические, биохимические, поведенческие тесты. Экспресс-методы при биотестировании.	Тестирование, экзамен	2
4.	<b>Модуль 4. Токсиканты и организм</b>			6
	<b>Модульная единица 4.1.</b> Действие загрязнителей на физиологические функции организма рыб.	Лекция № 10. Влияние токсинов на пищеварение, дыхание, кроветворение, размножение, на работу нервной, эндокринной системы и др.	Тестирование, экзамен	2
		Лекция № 11. Влияние токсикантов на обмен веществ (белковый, липидный), а также на активность ферментов.	Тестирование, экзамен	2
	<b>Модульная единица 4.2.</b> Зависимость токсического эффекта от концентрации яда и времени его воздействия на рыб.	Лекция № 12. Время контакта рыб с ядом и концентрация последнего как фактора адаптации. Кумулятивный эффект. Скорость и выраженность кумуляции.	Тестирование, экзамен	2
<b>ИТОГО</b>				24

#### 4.4. Лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 5

#### Содержание занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид <sup>2</sup> контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>Модуль 1. Введение в ихтиотоксикологию</b>			6
	<b>Модульная единица 1.1.</b> Основные этапы станов-	Занятие № 1. Современное состояние ихтиотоксиколо-	Тестирование, экзамен	2

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид <sup>2</sup> контрольного мероприятия	Кол-во часов
	ления ихтиотоксикологии.	гии и последние достижения. Задачи, стоящие перед ихтиотоксикологией.		
	<b>Модульная единица 1.2.</b> Основные термины и понятия в ихтиотоксикологии	Занятие № 2. Понятие о синергизме, антагонизме, кумуляционном эффекте, адаптации к ядам и др. Графическое изображение комбинированного действия веществ. Особенности комбинированного действия катионов различных металлов.	Тестирование, экзамен	2
		Занятие № 3. Летальные дозы и концентрации, эффективность дозы и концентрации, предельно-допустимые концентрации, пороговые концентрации. Острое, подострое и хроническое воздействие токсикантов на организм.	Тестирование, экзамен	2
2.	<b>Модуль 2. Основные группы токсикантов, поступающих в водоемы.</b>			4
	<b>Модульная единица 2.1.</b> Токсиканты сточных вод.	Занятие № 4. Основные загрязнители водоемов (биологически активные вещества, пестициды и др.).	Тестирование, экзамен	2
	<b>Модульная единица 2.2.</b> Классификация стоков. Влияние токсикантов на биоресурсы водоемов.	Занятие № 5. Влияние токсикантов на биоресурсы внутренних водоемов и Мирового океана. Изменения в структуре гидробиоценозов под влиянием вредных веществ.	Тестирование, экзамен	2
3.	<b>Модуль 3. Методы ихтиотоксикологических исследований.</b>			8
	<b>Модульная единица 3.1.</b> Острые и хронические эксперименты.	Занятие № 6. Метод рыбной пробы, его достоинства и недостатки. Эколого-биохимические методы и биотесты. Основные биологические показатели при проведении острых и хронических опытов на гидробионтах.	Тестирование, экзамен	2
	<b>Модульная единица 3.2.</b> Определение токсических доз и токсических концентраций веществ.	Занятие № 7. Методы расчета и определения среднесмертельной концентрации. Точный способ расчета токсичности. Определение среднесмер-	Тестирование, экзамен	2

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид <sup>2</sup> контрольного мероприятия	Кол-во часов
		тельной концентрации по кривой летальности, или характеристической кривой. График зависимости между концентрацией и эффектом. Определение зоны токсического действия.		
	<b>Модульная единица 3.3.</b> Методы определения ПДК токсикантов в водоемах.	Занятие № 8. Основные принципы установления эколого-рыбохозяйственных ПДК на представительных гидробионтах в системе от бактерии до рыб. Региональные ПДК. Установление ПДК для вредных веществ воды морских водоемов.	Тестирование, экзамен	2
	<b>Модульная единица 3.4.</b> Принципы биотестирования токсичности природных и сточных вод.	Занятие № 9. Устройства и аппаратура, используемые в токсикологическом мониторинге. Биологический контроль за токсичностью сточных вод.	Тестирование, экзамен	2
4.	<b>Модуль 4. Токсиканты и организм</b>			6
	<b>Модульная единица 4.1.</b> Действие загрязнителей на физиологические функции организма рыб.	Занятие № 10. Действие загрязнителей на генетический аппарат. Мутагенез. Изменение поведения гидробионтов при токсическом воздействии.	Тестирование, экзамен	2
		Занятие № 11. Видовые особенности чувствительности и устойчивости рыб к ядам.	Тестирование, экзамен	2
	<b>Модульная единица 4.2.</b> Зависимость токсического эффекта от концентрации яда и времени его воздействия на рыб.	Занятие № 12. Гибель или выживание организма как способ оценки токсического эффекта. Летальные дозы и концентрации, токсичные дозы и концентрации.	Тестирование, экзамен	2
<b>ИТОГО</b>				24

4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний

4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

Таблица 6

Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

№ п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
<b>1. Модуль 1. Введение в ихтиотоксикологию</b>			<b>12</b>
	<b>Модульная единица 1.1.</b> Основные этапы становления ихтиотоксикологии.	1.История ихтиотоксикологии. Учёные, которые внесли вклад в становление и развитие ихтиотоксикологии.	4
		Самоподготовка к тестированию	2
	<b>Модульная единица 1.2.</b> Основные термины и понятия в ихтиотоксикологии	2.Комбинированное действие компонентов сточных вод: синергизм и антогонизм или независимое совместное действие ядов.	4
		Самоподготовка к тестированию	2
<b>2. Модуль 2. Основные группы токсикантов, поступающих в водоемы.</b>			<b>28</b>
	<b>Модульная единица 2.1.</b> Токсиканты сточных вод.	3.Выяснение механизма действия токсических веществ и метаболизм токсиканта в организме гидробионта.	6
		Самоподготовка к тестированию	2
	<b>Модульная единица 2.2.</b> Классификация стоков. Влияние токсикантов на биоресурсы водоемов.	4.Борьба с загрязнением водоемов.	4
		5.Диагностика отравления рыб и распознавание токсичности водной среды.	6
		6.Комплекс мероприятий по охране водной среды от загрязнения сточными водами.	4
		7.Технические условия отведения сточных вод, порядок контроля эффективности очистки сточных вод.	4
		Самоподготовка к тестированию	2
<b>3. Модуль 3. Методы ихтиотоксикологических исследований.</b>			<b>32</b>
	<b>Модульная единица 3.1.</b> Острые и хронические эксперименты.	8.Метод функциональной нагрузки в ихтиотоксикологии.	4
		9.Метод рыбной пробы в ихтиотоксикологии.	2
		Самоподготовка к тестированию	2
	<b>Модульная единица 3.2.</b> Определение токсических доз и токсических концентраций веществ.	10.Оценка степени загрязненности вод.	4
		11.Требования и нормативы пригодности поверхностных вод для различных целей.	4
		Самоподготовка к тестированию	2
	<b>Модульная единица 3.3.</b> Методы определения ПДК токсикантов в водоемах.	12.Основные приемы и методы проведение мониторинга водной среды	4
		Самоподготовка к тестированию	2

№ п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
	<b>Модульная единица 3.4.</b> Принципы биотестирования токсичности природных и сточных вод.	13.Прямые и косвенные группы факторов водной среды. Температура воды. Содержание в воде растворенного кислорода. Величина рН. жесткость воды.	6
		Самоподготовка к тестированию	2
<b>4. Модуль 4. Токсиканты и организм</b>			<b>24</b>
	<b>Модульная единица 4.1.</b> Действие загрязнителей на физиологические функции организма рыб.	14.Пути проникновения токсических веществ в организм рыбы: жабры, кожа, желудочно-кишечный тракт.	2
		15.Влияние видовых, возрастных и индивидуальных особенностей сезонных и некоторых других факторов.	4
		16.Обнаружение и избегание рыбами ядов.	
		Самоподготовка к тестированию	2
	<b>Модульная единица 4.2.</b> Зависимость токсического эффекта от концентрации яда и времени его воздействия на рыб.	17.Отравление рыб органическими соединениями.	4
		18.Отравление гидробионтов неорганическими веществами	4
		19.Разработка мероприятий по профилактике токсикозов рыб и обеспечению выращивания в водоемах доброкачественной пищевой продукции	6
		Самоподготовка к тестированию	2
<b>ВСЕГО</b>			<b>96</b>

#### 4.5.2. Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы не предусмотрены учебным планом

### 5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Таблица 7

#### Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов

Компетенции	Лекции	ЛЗ/ЛЗ/С	СРС
ПК-5	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19

### 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### 6.1. Карта обеспеченности литературой (таблица 7)

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»)

1. Министерство природных ресурсов и экологии Красноярского края <http://mpr.krskstate.ru/>
2. Министерство сельского хозяйств Красноярского края <http://krasagro.ru/>
3. Служба по ветеринарному надзору Красноярского края <http://vetnadzor24.ru/>
4. ЭБС «Лань» – <https://e.lanbook.com/>;
5. ЭБС «Юрайт» - <https://urait.ru/>; ЭБС «Руконт» – <https://lib.rucont.ru/search>;
6. eLibrary.ru – <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>;
7. Справочно-правовая система «Консультант +» – <https://www.consultant.ru/>;
8. Национальная электронная библиотека <https://rusneb.ru/>;
9. Электронная библиотека Сибирского Федерального Университета <https://bik.sfu-kras.ru/>;
10. ИРБИС64+электронная библиотека – [http://5.159.97.194:8080/web/?LNG=&C21COM=F&I21DBN=IBIS\\_FULLTEXT&P21DBN=IBIS&Z21ID=GUEST](http://5.159.97.194:8080/web/?LNG=&C21COM=F&I21DBN=IBIS_FULLTEXT&P21DBN=IBIS&Z21ID=GUEST);

6.3. Программное обеспечение

1. Office 2007 Russian OpenLicensePack Академическая лицензия №44937729 от 15.12.2008;
2. Офисный пакет LibreOffice 6.2.1 – Свободно распространяемое ПО;
3. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition на 1000 пользователей на 2 года (Educational License) Лицензия 1800-191210-144044- 563-2513 с 10.12.2019 до 17.12.2026;
4. Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах - Лицензионный договор №158 от 03.04.2019 «Антиплагиат ВУЗ»;
5. Moodle 3.5.6a (система дистанционного образования) – Свободно распространяемое ПО;
6. Библиотечная система «Ирбис 64» (web версия) - Договор сотрудничества.
7. Яндекс (Браузер / Диск) - Свободно распространяемое ПО.

**КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ****КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ**

Кафедра «Внутренних незаразных болезней, акушерства  
и физиологии с.-х. животных»

Направление подготовки 35.03.08 «Водные  
биоресурсы и аквакультура»

Дисциплина: «Ихтиотоксикология»

Вид занятий	Наименование	Авторы	Издательство	Год изда- ния	Вид издания		Место хране- ния		Необхо- димое количе- ство экз.	Количество экз. в вузе
					печ.	электр.	библ.	каф.		
Лабораторные работы										
Лекции, лабораторные работы, СРС	Ихтиотоксикология. Токсикозы рыб. Диагностика и профилактика	Н.М. Аршаница, А.А. Стекольников, М.Р. Гребцов	Санкт—Петербург: Лань, 2022. – 160 с.	2022						
Лекции, лабораторные работы, СРС	Ихтиотоксикология	М.Л. Калайда, Ю.В. Чугунов	СПб. : Проспект Науки, 2013. — 144 с.	2013						<a href="http://www.iprbookshop.ru/35882.html">http://www.iprbookshop.ru/35882.html</a>
Лекции, лабораторные работы, СРС	Основы токсикологии	С.Н. Лебедева.	Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 64 с.	2018						<a href="http://www.iprbookshop.ru/72455.html">http://www.iprbookshop.ru/72455.html</a>

Директор Научной библиотеки

## **7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций**

Виды текущего контроля: тестирование.

Промежуточный контроль: зачет с оценкой.

### **Рейтинговая система оценки знаний студентов по курсу «Ихтиотоксикология»**

#### **1. Посещение занятий: 60 баллов**

Лекции: 36 баллов

- Количество лекций - 12
- Количество баллов за посещение одного занятия – 3 балла.
- Пропуск занятия без уважительной причины - минус 2 балла.
- Пропуск занятия по уважительной причине, но не отработанного в течение двух недель с момента выхода студента на занятия - минус 1 балл.

Лабораторные занятия: 24 балла

- Количество занятий - 12
- Количество баллов за посещение одного занятия – 2 балла.
- Пропуск занятия без уважительной причины - минус 2 балла.
- Пропуск занятия по уважительной причине, но не отработанного в течение двух недель с момента выхода студента на занятия - минус 1 балл.

#### **2. Тестовый способ контроля знаний: 20 баллов**

- количество тестирований – 4
  - количество баллов за одно тестирование – «отлично» - 5 баллов; «хорошо» - 4 балла; «удовлетворительно» - 3 балла; «неудовлетворительно» - минус 2 балла.
- Активная работа на занятиях с места и у доски – 1-5 баллов

#### **3. Суммарный рейтинг**

Минимальное количество баллов для получения зачета - 60. Студенты, набравшие 60-73 балла получают оценку «удовлетворительно», 74-87 баллов – «хорошо», 88-100 баллов – «отлично».

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает учебные аудитории для проведения всех видов контактной и самостоятельной работы по дисциплине, предусмотренных учебным планом и содержанием рабочей программы дисциплины.

**Учебная аудитория:** доска настенная; стол преподавателя – 1; стул-кресло – 1; столы аудиторные двухместные – 12 шт.; стулья аудиторные – 24 шт. стеллажи стеклянные с лекарственными препаратами, доска меловая, лабораторное оборудование.

**Помещение для самостоятельной работы:** Компьютерная техника 4 шт. с подключением к сети интернет, принтер HP 2 шт., столы, стулья, учебно-методическая литература.

## **9. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины**

### **9.1. Методические указания по дисциплине для обучающихся**

Методические указания для студентов направления подготовки 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура» определяют общие требования, правила и организацию проведения практических занятий с целью оказания помощи обучающимся в правильном их выполнении в объеме определенного курса или его раздела в соответствии с действующими стандартами (<https://e.kgau.ru/>)

Самостоятельная работа студентов по ихтиотоксикологии. Методические указания, предназначены для выполнения самостоятельной работы в рамках реализуемых основных образовательных программ, соответствующих требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (<https://e.kgau.ru/>).

## 9.2. Методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

1. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
  - 1.1. Размещение в доступных для обучающихся местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий.
  - 1.2. Присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь.
  - 1.3. Выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы).
2. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья послушу:
  - 2.1. Надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации.
3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:
  - 3.1. Возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения института, а также пребывание в указанных помещениях.

Таблица 9

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Категории студентов	Формы
С нарушение слуха	в печатной форме; форме электронного документа;
С нарушением зрения	в печатной форме с увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла;
С нарушением опорно-двигательного аппарата	в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

## ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии

**Программу разработала:**

Бойченко Н.Б., к.б.н., доцент

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу по дисциплине «Ихтиотоксикология»  
для студентов 4 курса, обучающихся  
по направлению подготовки 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура  
Составитель: Бойченко Н., к.б.н., доцент

Дисциплина «Ихтиотоксикология» относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины по выбору подготовки студентов по направлению подготовки 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура». Дисциплина реализуется в институте прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины кафедрой «Внутренние незаразные болезни, акушерство и физиология с.-х. животных».

Дисциплина базируется на знаниях студентов, полученных при изучении дисциплин школьной программы по иностранному языку.

Рабочая программа содержит цели и задачи дисциплины, компетенции, формируемые в результате освоения предмета. В ней отражены распределение трудоемкости дисциплины по семестрам, структура дисциплины, трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины, содержание лабораторных занятий и самостоятельной работы с указанием вида контроля, приведены критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенции. Составной частью рабочей программы являются данные об учебно-методическом и материально-техническом обеспечении дисциплины, включая карту обеспеченности литературой.

Рецензируемая рабочая программа разработана в соответствии Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура. Она выступает основой, с помощью которой осуществляется организация образовательного процесса, и полностью соответствует всем новым требованиям ФГОС ВО.

Заведующий химико-токсикологическим  
отделом КГКУ «Краевая ветеринарная  
лаборатория», к.б.н.



Бойченко М.В.