

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И
ОБРАЗОВАНИЯ
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:

И. о. директора института

Федотова А.С.

24 сентября 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор

Пыжикова Н.И.

26 сентября 2025 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, 2025

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

05 сентября 2025 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 № 1 от 05 сентября 2025 г.

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

05 сентября 2025 г.

Лист согласования рабочей программы

Программа принята методической комиссией института прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины,

протокол № 1 от 15 сентября 2025 г.

Председатель методической комиссии

Турицына Е.Г., д.вет.н., профессор

15 сентября 2025 г.

Заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура»

Четвертакова Е.В., д.с.-х.н., профессор

15 сентября 2025 г.

Оглавление

Аннотация	5
1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	5
2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
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>
5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ	14
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	14
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
7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ.....	17
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	17
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	21
9.1. Методические рекомендации для обучающихся.....	21
9.2. Методические рекомендации для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	22
Изменения	23

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
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	144
Контактная работа	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
Самостоятельная работа (СРС)	2,6	96
в том числе:		
самостоятельное изучение тем и разделов	2,1	76
самоподготовка к текущему контролю знаний	0,5	20
Подготовка и сдача зачета		
Вид контроля:		зачёт

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

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

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа		Внеаудитор- ная 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
Модуль 2. Основные группы токсикантов, поступающих в водоемы.	38	6	4	28
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
Модуль 3. Методы ихтиотоксикологических исследований.	48	8	8	32
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
Модуль 4. Токсиканты и организм	36	6	6	24
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
ИТОГО	144	24	24	96

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

Таблица 4

Содержание лекционного курса

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид ¹ контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Модуль 1. Введение в ихтиотоксикологию			4
	Модульная единица 1.1. Основные этапы становления ихтиотоксикологии.	Лекция № 1. Введение в ихтиотоксикологию. Связь ихтиотоксикологии с другими науками. История развития ихтиотоксикологии.	Тестирование, экзамен	2
	Модульная единица 1.2. 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.	Модуль 2. Основные группы токсикантов, поступающих в водоемы.			6
	Модульная единица 2.1. Токсиканты сточных вод.	Лекция № 3. Основные загрязнители водоемов (тяжелые металлы, нефть, детергенты и др.).	Тестирование, экзамен	2
	Модульная единица 2.2. 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.	Модуль 3. Методы ихтиотоксикологических исследований.			8
	Модульная единица 3.1. Острые и хронические эксперименты.	Лекция № 6. Методы постановки острых, подострых и хронических экспериментов на различных гидробионтах.	Тестирование, экзамен	2
	Модульная единица 3.2. 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 ¹ контрольного мероприятия	Кол- во часов
		гический критерий токсичности», «главный метод водной токсикологии», их несостоятельность.		
	Модульная единица 3.3. Методы определения ПДК токсикантов в водоемах.	Лекция № 8. Санитарно-гигиенические ПДК. Экологорыбохозяйственные ПДК. Определение ПДК токсикантов.	Тестирование, экзамен	2
	Модульная единица 3.4. Принципы биотестирования токсичности природных и сточных вод.	Лекция № 9. Физиологические, биохимические, поведенческие тесты. Экспресс-методы при биотестировании.	Тестирование, экзамен	2
4.	Модуль 4. Токсиканты и организм			6
	Модульная единица 4.1. 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
	Модульная единица 4.2. 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
ИТОГО				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 ² контрольного мероприятия	Кол- во часов
1.	Модуль 1. Введение в ихтиотоксикологию			6
	Модульная единица 1.1. 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 ² контрольного мероприятия	Кол-во часов
	ления ихтиотоксикологии.	гии и последние достижения. Задачи, стоящие перед ихтиотоксикологией.		
	Модульная единица 1.2. 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.	Модуль 2. Основные группы токсикантов, поступающих в водоемы.			4
	Модульная единица 2.1. Токсиканты сточных вод.	Занятие № 4. Основные загрязнители водоемов (биологически активные вещества, пестициды и др.).	Тестирование, экзамен	2
	Модульная единица 2.2. 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.	Модуль 3. Методы ихтиотоксикологических исследований.			8
	Модульная единица 3.1. 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
	Модульная единица 3.2. 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 ² контроль- ного мероприя- тия	Кол- во часов
		тельной концентрации по кривой летальности, или характеристической кривой. График зависимости между концентрацией и эффектом. Определение зоны токсического действия.		
	Модульная единица 3.3. 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
	Модульная единица 3.4. 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.	Модуль 4. Токсиканты и организм			6
	Модульная единица 4.1. 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
	Модульная единица 4.2. 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
ИТОГО				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
1.	Модуль 1. Введение в ихтиотоксикологию		12
	Модульная единица 1.1. Основные этапы становления ихтиотоксикологии.	1.История ихтиотоксикологии. Учёные, которые внесли вклад в становление и развитие ихтиотоксикологии.	4
		Самоподготовка к тестированию	2
	Модульная единица 1.2. 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
2.	Модуль 2. Основные группы токсикантов, поступающих в водоемы.		28
	Модульная единица 2.1. Токсиканты сточных вод.	3.Выяснение механизма действия токсических веществ и метаболизм токсиканта в организме гидробионта.	6
		Самоподготовка к тестированию	2
	Модульная единица 2.2. 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
3.	Модуль 3. Методы ихтиотоксикологических исследований.		32
	Модульная единица 3.1. Острые и хронические эксперименты.	8.Метод функциональной нагрузки в ихтиотоксикологии.	4
		9.Метод рыбной пробы в ихтиотоксикологии.	2
		Самоподготовка к тестированию	2
	Модульная единица 3.2. 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
	Модульная единица 3.3. 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
	Модульная единица 3.4. 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
4. Модуль 4. Токсиканты и организм			24
	Модульная единица 4.1. 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
	Модульная единица 4.2. 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
ВСЕГО			96

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/ПЗ/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)

Основная литература

1. Акатьева Т.Г. Экологическая токсикология: учебник / Т.Г. Акатьева. - Тюмень: ГАУ Северного Зауралья, 2021. – 390с.
1. Извекова Т.В. Основы токсикологии: учебное пособие для вузов / Т.В. Извекова, А.А. Гуцин, Н.А. Кобелева; под редакцией В.И. Гриневича. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. – 152 с.
2. Лыков И.Н. Экологическая токсикология [Электронный ресурс] : учебник для студентов высших учебных заведений / И.Н. Лыков, Г.А. Шестакова. - Электрон. текстовые данные. - Калуга: Издатель Захаров С.И. («СерНа»), 2013. -256 с. - 978-5-905849-12-1. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/32849.html>
3. Лукьяненко В.И. Токсикология рыб.- М.: Легк. и пищ. пром-ть, 1984.- 270 с.
4. Лукьяненко В.И. Общая ихтиотоксикология. - М: Легкая и пищ. пром.-ть, 1983. -285 с.
5. Сергеева Н. Р., Лукьяненко В. И. Общая ихтиотоксикология. Тип: монография Язык: русский ISBN: 978-5-91221-018-1 Год издания: 2008 Место издания: Краснодар Число страниц: 157 Издательство: Краснодарский НИИ рыбного хоз-ва УДК: 639.3.09
<https://elibrary.ru/item.asp?id=19511669>

Дополнительная литература

1. Аршаница Н.М. Ихтиотоксикология. Токсикозы рыб. Диагностика и профмлактика: учебное пособие для вузов /Н.М. Аршаница, А.А. Стекольников, М.Р. Гребцов. – Санкт—Петербург: Лань, 2022. – 160 с.
2. Калайда М.Л. Ихтиотоксикология [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.Л. Калайда, Ю.В. Чугунов. — Электрон. текстовые данные. — СПб.: Проспект Науки, 2013. — 144 с. — 978-5-903090-86-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35882.html>
3. Лебедева С.Н. Основы токсикологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.Н. Лебедева. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 64 с. — 978-5-4486-0206-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72455.html>
4. Метелев В.В., Канаев А.И., Дзасохов А.И. Водная токсикология. - М.Колос.- 1984.-247 с.
5. Методы исследований токсичности на рыбах. / Материалы коллоквиума по защите природы от ядохимикатов. М.: Агропромпиздат, 1985.- 119с.
6. Реховская Е.О. Экологическая токсикология [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.О. Реховская. — Электрон. текстовые данные. — Омск: Омский государственный технический университет, 2017. — 117 с. — 978-5-8149-2451-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/78492.html>
7. Филенко О.Ф., Чуйко Г.М. Водная экотоксикология в России: от прошлого к настоящему Труды Института биологии внутренних вод РАН. 2017. № 77 (80). С. 124-142.
<https://elibrary.ru/download/elibrary2932832843443429.pdf>

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 хозяйства Красноярского края <http://krasagro.ru/>
3. Служба по ветеринарному надзору Красноярского края <http://vetnadzor24.ru/>
4. «Национальная электронная библиотека» Договор № 101/НЭБ/2276 о предоставлении доступа от 06.06.2017 с ФГБУ «РГБ» (доступ до 06.06.2022).
5. Электронно-библиотечная система «Агрилиб» Лицензионный договор № ППД 31/17 от 12.05.2017 ФГБОУ ВО «РГАЗУ» (с автоматической пролонгацией)

6. ЭБС «Лань» (e.lanbook.com) (Ветеринария и сельское хозяйство) Договор № 213/1-18 с ООО «Издательство Лань» (от 03.12.2018 г.) на использование
7. Научные журналы Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU
8. Библиотека Красноярского ГАУ <http://www.kgau.ru/new/biblioteka>
9. Справочная правовая система «Консультант+»
10. Справочная правовая система «Гарант» - Учебная лицензия;
11. Электронный каталог научной библиотеки КрасГАУ Web ИРБИС. Договор сотрудничества.

6.3. Программное обеспечение

1. Windows Russian Upgrade Академическая лицензия №44937729 от 15.12.2008;
2. Microsoft Word 2007 / 2010
3. Microsoft Excel 2007 / 2010
4. Microsoft PowerPoint 2007 / 2010
5. Office 2007 Russian OpenLicensePack Академическая лицензия №44937729 от 15.12.2008;
6. Офисный пакет LibreOffice 6.2.1 - свободно распространяемое ПО;
7. 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 17.12.2021;
8. Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах - Лицензионный договор №158 от 03.04.2019 «Антиплагиат ВУЗ»;
9. Opera / Google Chrome / Internet Explorer / Mozilla. свободно распространяемое ПО;
10. Moodle 33.5.6a (система дистанционного образования) свободно распространяемое ПО

Таблица 8

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ

Таблица 9

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, лабо- раторные ра- боты, СРС	Ихтиотоксикология. Токсикозы рыб. Ди- агностика и профи- лактика	Н.М. Аршаница, А.А. Стекольников, М.Р. Гребцов	Санкт— Петербург: Лань, 2022. – 160 с.							
Лекции, лабо- раторные ра- боты, СРС	Ихтиотоксикология	М.Л. Калайда, Ю.В. Чугунов	СПб. : Проспект Науки, 2013. — 144 с.							http://www.iprbookshop.ru/35882.html
Лекции, лабо- раторные ра- боты, СРС	Основы токсиколо- гии	С.Н. Лебедева.	Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 64 с.							http://www.iprbookshop.ru/72455.html

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

Специализированный лабораторный практикум (ауд. 1-05). Плакаты, тематические стенды, наглядные пособия, учебная (школьная) доска, учебно-методическая и специальная литература, таблицы, схемы. Научная библиотека - фонд научной и учебной литературы.

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 по слуху:
 - 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.