

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение выс-
шего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Биологический факультет

Кафедра ихтиологии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Ихтиотоксикология

Кафедра ихтиологии биологического факультета

Образовательная программа
35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура

Направленность (профиль) программы
Ихтиология

Уровень высшего образования
бакалавриат

Форма обучения
Очная, заочная

Статус дисциплины:
входит в обязательную часть ОПОП

Махачкала, 2021 год

Рабочая программа дисциплины «Ихтиотоксикология» составлена в 2021 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 35.03.08 - Водные биоресурсы и аквакультура от 17 июля 2017 г.
№ 668

Разработчик: кафедра ихтиологии, Мирзаханов Магомед Курбанович, к.в.н.

Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры ихтиологии от «30» 06 2021 г., протокол № 10

Зав. кафедрой  Рабазанов Н.И.

на заседании Методической комиссии биологического факультета
от «2» июня 2021 г., протокол № 11

Председатель  Рамазанова П.Б.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением «05» 07 2021 г.

Начальник УМУ  Гасангаджиева А.Г.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина «Ихтиотоксикология» входит в обязательную часть ОПОП бакалавриата по направлению 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура.

Дисциплина реализуется на биологическом факультете кафедрой ихтиологии.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с оценкой основных закономерностей воздействия токсикантов на организм рыб и изучением основных групп загрязнителей, поступающих в водоемы, а также особенностей их воздействия на гидробионтов.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: *общепрофессиональных* - ОПК- 4; ОПК – 5 и *профессиональных* - ПК-1.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме контрольных работ и коллоквиумов и промежуточный контроль в форме экзамена.

Объем дисциплины 5 зачетных единиц, в том числе в академических часах по видам занятий:

Очная форма обучения

Семестр	Учебные занятия								Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)
	в том числе:								
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем						СРС, в том числе экзамен	
		всего	из них						
			Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	консультации		
7	180	54	18	36				126	экзамен

Заочная форма обучения

Семестр	Учебные занятия								Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)
	в том числе:								
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем						СРС, в том числе экзамен	
		всего	из них						
			Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	консультации		
9	180	26	14	12				154	экзамен

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Ихтиотоксикология» являются: приобретение студентами знаний и навыков по оценке основных закономерностей воздействия токсикантов на организм рыб; овладение экспресс-методами, основанными на физиологических, биохимических и патолого-анатомических исследованиях рыб и позволяющих достаточно быстро диагностировать токсикозы.

В процессе обучения студенты решают следующие основные задачи:

- освоение комплексных методик исследования загрязнений, поступающих в водоем;
- изучение основных групп загрязнителей, поступающих в водоемы и особенностей их воздействия на гидробионтов;
- умение диагностировать отравление рыб (источник загрязнения и характер токсина).

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Ихтиотоксикология» входит в обязательную часть ОПОП бакалавриата по направлению 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура.

Дисциплина «Ихтиотоксикология» базируется на курсах естественно-научных дисциплин: «Физиология рыб», «Общая гистология и эмбриология рыб», «Экология рыб». Данная дисциплина является необходимым базовым предметом, успешное освоение которого представляется обязательным условием всего последующего учебного процесса.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать: основные методы ихтиотоксикологических исследований; знать основные симптомы отравления рыб; знать о наиболее часто встречающихся загрязнителях водоемов; основы диагностирования отравления рыб.

Уметь: планировать эксперименты; уметь определять ПДК токсикантов.

Владеть: основными методиками, применяемыми при проведении ихтиотоксикологических исследований.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения).

Код компетенции из ФГОС ВО	Наименование компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ОПК- 4. Способен обосновать и готов реализовать современные технологии в профессиональной деятельности	ИД-1ОПК-4 Обосновывает и реализует современные технологии оценки состояния водных биоресурсов, искусственного воспроизводства и выращивания рыб и других гидробионтов,	<i>Знает: методы полевых исследований с использованием лабораторного и полевого оборудования;</i> <i>Умеет: вести документацию полевых, рыбохозяйственных наблюдений;</i> <i>Владеет: техникой ведения экспериментальных и производственных работ.</i>	Устный опрос, письменный опрос;
ОПК – 5. Готов к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	ИД-1ОПК-5 Проводит лабораторные анализы образцов воды, планктона, рыб и других гидробионтов	<i>Знает: основные симптомы отравления рыб; знать о наиболее часто встречающихся загрязнителях водоемов; основы диагностирования отравления рыб;</i> <i>Умеет: планировать эксперименты; собирать гидробиологический материал в полевых условиях; проводить камеральную обработку материала в соответствии с общепринятыми методиками;</i> <i>Владеет: основными методиками, применяемыми при проведении ихтиотоксикологических исследований.</i>	Устный опрос, письменный опрос;
ПК-1. Способен проводить оценку состояния популяций промысловых рыб и других гидробионтов, а также водных биоценозов естественных и искусственных водоемов	ИД-1ПК-4. Умеет собирать и проводить первичную обработку ихтиологических материалов. ИД-2 ПК-4. Умеет подготавливать материалы о состоянии водных биоресурсов	<i>Знает: методы основные методы ихтиотоксикологических исследований;</i> <i>Умеет: планировать эксперименты; собирать материал в полевых условиях; проводить обработку материала в соответствии с общепринятыми методиками; Владеет: методами оценки токсикологического состояния искусственных и естественных водоемов рыбохозяйственного значения</i>	Устный опрос, письменный опрос;

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

4.2.1. Структура дисциплины в очной форме

№ п/п	Раздел дисциплины	Се-мест р	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Все-го ча-сов	Формы теку-щего кон-троля успева-емости и про-межуточной аттестации
			Лек-ции	Лабора-торные занятия	Самост. работа студентов		
Модуль 1. <i>Введение в ихтиотоксикологию</i>							
1.	Предмет и содержание дисциплины. Основные этапы становления ихтиотоксикологии	7	2	4	12	18	Собеседование
2.	Основные понятия в ихтиотоксикологии (комбинированное действие ядов, синергизм, антагонизм, адаптация к ядам, кумуляционный эффект и т.д)	7	2	4	12	18	Собеседование
<i>Итого по модулю 1</i>			4	8	24	36	
Модуль 2. <i>Основные группы токсикантов, поступающих в водоемы</i>							
1.	Токсиканты сточных вод и их влияние на водоемы. Классификация стоков	7	2	4	30	36	Собеседование, лабораторная работа
<i>Итого по модулю 2</i>			2	4	30	36	
Модуль 3. <i>методы ихтиотоксикологических исследований</i>							
1.	Острые, подострые и хронические эксперименты	7	2	4	6	12	Собеседование, лабораторная работа
2.	Методы определения ПДК токсикантов в водоемах. Санитарно-гигиенические и экологорыбохозяйственные ПДК	7	2	4	6	12	Собеседование
3.	Физиологические, биохимические и поведенческие тесты	7	2	4	6	12	Собеседование, лабораторная работа
<i>Итого по модулю 3</i>			6	12	18	36	
Модуль 4. <i>Токсиканты и организм</i>							
1.	Действие загрязнителей на физиологические функции организма	7	2	4	6	12	Собеседование
2.	Влияние токсикантов на обмен веществ (белковый, липидный), а также	7	2	4	6	12	Собеседование, лабо-

	на активность ферментов						рабочая ра- бота
3.	Зависимость токсического эффекта от концентрации яда и времени его воздействия на рыб.	7	2	4	6	12	Собесе- дование, лабо- рабочая ра- бота
	<i>Итого по модулю 4</i>		6	12	18	36	
Модуль 5. Подготовка к экзамену							
1.	Подготовка к экзамену	7			36	36	
	Итого:		18	36	126	180	

4.2.2. Структура дисциплины в заочной форме

№ п/п	Раздел дисциплины	Се- мест р	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Все- го ча- сов	Формы теку- щего кон- троля успева- емости и про- межуточной аттестации
			Лек- ции	Лабора- торные занятия	Самост. работа студентов		
Модуль 1. <i>Введение в ихтиотоксикологию</i>							
1.	Предмет и содержание дисциплины. Основные этапы становления ихтиотоксикологии	7	2		16	18	Собеседование
2.	Основные понятия в ихтиотоксикологии (комбинированное действие ядов, синергизм, антагонизм, адаптация к ядам, кумуляционный эффект и т.д)	7	2	2	14	18	Собеседование
<i>Итого по модулю 1</i>			4	2	30	36	
Модуль 2. <i>Основные группы токсикантов, поступающих в водоемы</i>							
1.	Токсиканты сточных вод и их влияние на водоемы. Классификация стоков	7	2	2	32	36	Собеседование, лабораторная работа
<i>Итого по модулю 2</i>			2	2	32	36	
Модуль 3. <i>методы ихтиотоксикологических исследований</i>							
1.	Методы определения ПДК токсикантов в водоемах. Санитарно-гигиенические и экологорыбохозяйственные ПДК	7	2	2	14	18	Собеседование
2.	Физиологические, биохимические и поведенческие тесты	7	2	2	14	18	Собеседование, лабораторная работа
	<i>Итого по модулю 3</i>		4	4	28	36	
Модуль 4. <i>Токсиканты и организм</i>							
1.	Влияние токсикантов на обмен веществ (белковый, липидный), а также на активность ферментов	7	2	2	14	18	Собеседование, лабораторная ра-

							бота
2.	Зависимость токсического эффекта от концентрации яда и времени его воздействия на рыб.	7	2	2	14	18	Собеседование, лабораторная работа
	<i>Итого по модулю 4</i>		4	4	28	36	
Модуль 5. Подготовка к экзамену							
1.	Подготовка к экзамену	7			36	36	
	Итого:		14	12	154	180	

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине.

Модуль 1. Введение в ихтиотоксикологию.

Тема 1. Введение. Основные этапы становления ихтиотоксикологии.

Содержание: Понятия в ихтиотоксикологии. Связь ихтиотоксикологии с другими предметами: гидробиологией, физиологией, эмбриологией, генетикой, гидрохимией и другими биологическими дисциплинами. Краткая история развития ихтиотоксикологии. Ее современное состояние и последние достижения. Задачи, стоящие перед ихтиотоксикологией.

Тема 2. Основные понятия в ихтиотоксикологии (комбинированное действие ядов, синергизм, антагонизм, кумуляционный эффект, адаптация к ядам эффект и др.).

Содержание: Токсикант. Способы выражения токсичности. Физиологическая норма организма, как метод ихтиотоксикологии и ее значение при определении ПДК токсикантов. Наиболее используемые виды гидробионтов в качестве тест-объектов. Понятия «пороговая концентрация» токсиканта и «функция-мишень». Летальные дозы и концентрации, эффективность дозы и концентрации, предельно-допустимые концентрации, пороговые концентрации. Острое, подострое и хроническое воздействие токсикантов на организм.

Комбинированное действие ядов: синергизм и антагонизм. Исследования С. Лева, Д. Хорсфолла и др. Графическое изображение комбинированного действия веществ. Особенности комбинированного действия катионов различных металлов. Опыты В. Гарреля, и Ф. Крюгера, Х. Бандт и др.

Модуль 2. Основные группы токсикантов, поступающих в водоемы.

Тема 1. Токсиканты сточных вод и их влияние на водоемы.

Содержание: Классификация стоков (по содержанию сточных вод, а также по механизму их действия на гидробионтов). Основные загрязнители водое-

мов (тяжелые металлы, нефть, детергенты, биологически активные вещества, пестициды и др.) 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.

Тема 1. Острые и хронические эксперименты. Определение токсических доз и токсических концентраций веществ.

Содержание: Методы постановки острых, подострых и хронических экспериментов на различных гидробионтах. Метод рыбной пробы, его достоинства и недостатки. Эколого-биохимические методы и биотесты. Методы разработанные проф. Е.А. Веселовым, С.Н. Скадовским и Н.С. Строгановым.

Методы расчета и определения CL_{50} : метод Кербера и метод Першина. Определение CL_{50} по кривой летальности, или характеристической кривой. График зависимости между концентрацией и эффектом. Метод пробитов. CL_{95} как более точный метод расчета токсичности. Определение зоны токсического действия по Н.С. Правдину, значение ее при определенной амплитуде летальных концентраций.

Основные биологические показатели при проведении острых и хронических опытов на гидробионтах. Биологические критерии токсичности: плодовитость и качество потомства, проблемы их использования. Анализ понятий «биологическая норма», «биологический критерий токсичности», «главный метод водной токсикологии», их несостоятельность.

Тема 2. Методы определения ПДК токсикантов в водоемах.

Содержание: Санитарно-гигиенические ПДК. Эколого-рыбохозяйственные ПДК. 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.

Тема 3. Принципы биотестирования токсичности природных и сточных вод.

Содержание: 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.

Тема 1. Действие загрязнителей на физиологические функции организма рыб.

Содержание: Влияние токсинов на пищеварение, дыхание, кроветворение, размножение, на работу периферической и центральной нервной системы, эндокринной системы и др.

Тема 2. Влияние токсикантов на обмен веществ (белковый, липидный), а также на активность ферментов.

Содержание: Действие загрязнителей на генетический аппарат. Мутанезис. Изменение поведения гидробионтов при токсическом воздействии. Видовые особенности чувствительности и устойчивости рыб к ядам.

Тема 3. Зависимость токсического эффекта от концентрации яда и времени его воздействия на рыб.

Содержание: Время контакта рыб с ядом и концентрация последнего как фактора адаптации. Кумулятивный эффект. Кумуляция материальная и функциональная. Скорость и выраженность кумуляции.

Гибель или выживание организма как способ оценки токсического эффекта. Летальные дозы и концентрации (DL и CL), токсичные дозы и концентрации (DE и CE - эффективные). CL_0 - максимально переносимая концентрация, CL_M - минимально летальная. CL_{100} - концентрация летальная для 100% испытуемых животных.

4.3.2. Содержание лабораторных занятий по дисциплине.

Модуль 1. Введение в ихтиотоксикологию.

- Лабораторное занятие № 1. Введение. Основные этапы становления ихтиотоксикологии.

Цель занятия: Изучить цели, задачи, основные понятия и связь ихтиотоксикологии с другими предметами.

- Лабораторное занятие № 2. Основные понятия в ихтиотоксикологии (комбинированное действие ядов, синергизм, антагонизм, кумуляционный эффект, адаптация к ядам эффект и др.).

Цель занятия: Определить суть следующих ихтиотоксикологических понятий: Токсикант, «ПДК», «Пороговая концентрация», «Функция-мишень», Синергизм, Антагонизм, Кумуляционный эффект, Адаптация к ядам и др.

Модуль 2. Основные группы токсикантов, поступающих в водоемы.

- Лабораторное занятие № 1. Токсиканты сточных вод и их влияние на водоемы.

Цель занятия: Выяснить ситуацию по влиянию тяжелых металлов, нефти, детергентов, биологически активных веществ, пестицидов сточных вод на гидробионтов.

Модуль 3. Методы ихтиотоксикологических исследований.

- Лабораторное занятие № 1. Острые и хронические эксперименты.

Определение токсических доз и токсических концентраций веществ.

Цель занятия: Освоить методы постановки острых, подострых и хронических экспериментов на различных гидробионтах используемые в ихтиотоксикологии, а также определить влияние различных доз токсических веществ на гидробионты.

- Лабораторное занятие № 2. Методы определения ПДК токсикантов в водоемах.

Цель занятия: Изучить основные принципы установления предельно допустимых концентраций (ПДК) токсинов для различных видов рыб.

- Лабораторное занятие № 3. Принципы биотестирования токсичности природных и сточных вод.

Цель занятия: Изучить методы проведения физиологических, биохимических, поведенческих тестов для определения токсичности вод.

Модуль 4. Токсиканты и организм.

- Лабораторное занятие № 1. Действие загрязнителей на физиологические функции организма рыб.

Цель занятия: Изучить влияние токсинов на пищеварение, дыхание, кроветворение, размножение, на работу периферической и центральной нервной системы, эндокринной системы и др.

- Лабораторное занятие № 2. Влияние токсикантов на обмен веществ (белковый, липидный), а также на активность ферментов.

Цель занятия: Изучить нарушение обмена веществ при воздействии загрязнителей на гидробионтов.

- Лабораторное занятие № 3. Зависимость токсического эффекта от концентрации яда и времени его воздействия на рыб.

Цель занятия: Изучить формы и механизмы адаптации рыб к ядам.

5. Образовательные технологии

При реализации программы дисциплины «Ихтиотоксикология» используется комплекс образовательных технологий, состоящий из: некоторых представлений планируемых результатов обучения; средств диагностики текущего состояния обучения студентов; набора моделей обучения студентов; критериев выбора оптимальных моделей для данных конкретных условий.

Во время аудиторных занятий занятия проводятся в виде лекций с использованием ПК и компьютерного проектора, а лабораторные занятия - в лаборатории кафедры и в аквариальном комплексе, используется также компьютерный класс биологического факультета ДГУ с использованием специальных вычислительных и игровых программ и полевого оборудования, а

самостоятельная работа студентов подразумевает работу под руководством преподавателей (консультации и помощь в написании рефератов) и при выполнении аудиторных работ и индивидуальную работу студента в компьютерном классе отделения или в Научной библиотеке Даггосуниверситета.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов - планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль за работой студентов).

Самостоятельная работа студентов на кафедре ихтиологии является важным видом учебной и научной деятельности студента. Она играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения. Государственным стандартом предусматривается, как правило, 50% часов из общей трудоемкости дисциплины на СРС. В связи с этим, обучение в ДГУ включает в себя две, практически одинаковые по объему и взаимовлиянию части – процесса обучения и процесса самообучения. Поэтому СРС должна стать эффективной и целенаправленной работой студента специальности «Водные биоресурсы и аквакультура».

Концепцией модернизации российского образования определены основные задачи профессионального образования - "подготовка квалифицированного работника соответствующего уровня и профиля, конкурентоспособного на рынке труда, компетентного, ответственного, свободно владеющего своей профессией и ориентированного в смежных областях деятельности, способного к эффективной работе по специальности на уровне мировых стандартов, готового к постоянному профессиональному росту, социальной и профессиональной мобильности".

Решение этих задач невозможно без повышения роли самостоятельной работы студентов над учебным материалом, усиления ответственности преподавателя за развитие навыков самостоятельной работы, за стимулирование профессионального роста студентов, воспитание творческой активности и инициативы.

К современному специалисту общество предъявляет достаточно широкий перечень требований, среди которых немаловажное значение имеет наличие у выпускников определенных способностей и умения самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать получен-

ную информацию, давать оценку конкретной финансовой ситуации. Формирование такого умения происходит в течение всего периода обучения через участие студентов в практических занятиях, выполнение контрольных заданий и тестов, написание курсовых и выпускных квалификационных работ. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Формы самостоятельной работы студентов разнообразны. Они включают в себя:

- изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, статистической, периодической и научной информации;
- подготовку докладов и рефератов, написание курсовых и выпускных квалификационных работ;
- участие в работе студенческих конференций, комплексных научных исследованиях.

Самостоятельная работа приобщает студентов к научному творчеству, поиску и решению актуальных современных проблем.

Самостоятельная работа по дисциплине «Ихтиотоксикология»

№№ п/п	Виды и содержание самостоятельной работы
1	Борьба с загрязнением водоемов. Диагностика отравления рыб и распознавание токсичности водной среды.
	Выяснение механизма действия токсических веществ и метаболизм токсиканта в организме гидробионта.
	Комплекс мероприятий по охране водной среды от загрязнения сточными водами.
	Разработка мероприятий по профилактике токсикозов рыб и обеспечению выращивания в водоемах доброкачественной пищевой продукции
	Технические условия отведения сточных вод, порядок контроля эффективности очистки сточных вод
2	Метод функциональной нагрузки в ихтиотоксикологии.
	Метод рыбной пробы в ихтиотоксикологии.
	Основные приемы и методы проведения мониторинга водной среды
	Оценка степени загрязненности вод. Требования и нормативы пригодности поверхностных вод для различных целей.
3	Прямые и косвенные группы факторов водной среды. Температура воды. Содержание в воде растворенного кислорода. Величина pH. жесткость воды.
	Влияние видовых, возрастных и индивидуальных особенностей сезонных и некоторых других факторов. Обнаружение и избегание рыбами ядов.
	Комбинированное действие компонентов сточных вод: синергизм и антогонизм или независимое совместное действие ядов.
	Пути проникновения токсических веществ в организм рыбы: жабры, кожа, желу-

	дочно-кишечный тракт.
	Отравление рыб органическими соединениями.
	Отравление гидробионтов неорганическими веществами
4	Подготовка к экзамену

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Типовые контрольные задания

В течение преподавания курса «Ихтиотоксикология» в качестве форм текущей аттестации студентов используются такие формы, как заслушивание и оценка доклада по теме реферата, собеседование при приеме результатов лабораторных работ с оценкой. Итоговой формой контроля полученных студентами знаний является *экзамен*.

Итоговый контроль по дисциплине осуществляется преимущественно на компьютере в форме тестирования, а иногда и в форме устного экзамена в соответствии с контрольными вопросами, представленными в рабочей программе.

7.1.1. Примерные темы рефератов по разделам дисциплины

Антропогенная токсикация гидросферы.

1. Характеристика основных групп токсикантов, поступающих в водоемы.
2. Соблюдение правил безопасности при работе с токсикантами.
3. Основные симптомы интоксикации организма рыб.
4. Синергизм и антагонизм ядов в организме рыб.
5. Токсикологические исследования рыб в нашей стране и за рубежом.
6. Токсикологические заболевания рыб, их профилактика и их лечение.
7. Адаптивные возможности организма рыб к токсическим условиям среды.
8. Чувствительность различных гидробионтов к ксенобиотикам.
10. Картина крови рыб в норме и при токсикозах.
11. Биохимические и гистологические изменения систем организма рыб при отравлениях.
12. Зависимость токсического эффекта от дозы и времени воздействия токсикантов на рыб.
13. Основные приемы и методы проведения мониторинга водной среды

7.1.2. Контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

В течение преподавания курса «Ихтиотоксикология» в качестве форм текущей аттестации студентов используются такие формы, как заслушивание и оценка доклада по теме реферата, собеседование при приеме результатов

лабораторных работ с оценкой. По итогам обучения в 7-м семестре проводится экзамен.

Экзамен проводится в устной или письменной форме и выполняется по билетам в соответствии с контрольными вопросами, представленными в рабочей программе.

Сдача экзамена производится в период экзаменационной сессии.

7.1.3. Контрольные вопросы и задания:

1. Первая, вторая и третья степень загрязнения водоемов.
2. Острый, подострый и хронический опыт
3. Влияние на гидробионтов нефтяного загрязнения.
4. Симптомы отравления рыб при загрязнении фенолом.
5. Развитие общего адаптационного синдрома (Селье) при отравлении.
6. Обратимость отравления рыб.
7. Роль гипоталамо-гипофизарной нейросекреторной системы (ГГНС) в развитии защитных и приспособительных реакций в ответ на действие стресс-факторов.
8. Чувствительность и устойчивость рыб к ядам.
9. Адаптация рыб к ядам. Формы адаптации: генотипическая и фенотипическая.
10. Материальная и функциональная кумуляция
11. Влияние на рыб недостаточного содержания в воде кислорода.
12. Синергизм и антагонизм действия ядов.
13. Зависимость токсического эффекта от концентрации яда и времени его воздействия на рыб.
14. Действие на рыб токсикантов синезеленых водорослей.
15. Пути поступления в организм рыб токсических веществ.
16. Метод функциональной нагрузки в ихтиотоксикологии.
17. Метод рыбной пробы в ихтиотоксикологии.
18. Классификация загрязнителей по их влиянию на водные организмы.
19. Кумулятивный эффект при действии токсикантов.
20. Как идет восстановление организма при обратимости процесса?
21. Олигосапробные водоемы.
22. Влияние токсикантов на углеводный обмен рыб.
23. Биологическая очистка сточных вод.
24. Что такое «функция-мишень»?
25. Влияние токсикантов на белковый обмен рыб
26. Что такое ПДК?
27. Токсикорезистентность экологических групп рыб.
28. Сезонная динамика токсикорезистентности.
29. Физиологические аспекты ихтиотоксикологии.
30. Влияние токсикантов на липидный обмен рыб.

7.2. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 40% и промежуточного контроля – 60 %.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий – 5 баллов.
- активное участие на практических занятиях – 10 баллов.
- выполнение лабораторных заданий – 10 баллов
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ – 15 баллов.

Промежуточный контроль (коллоквиум) по дисциплине включает:

- устный опрос – 20 баллов,
- письменная контрольная работа – 20 баллов,
- тестирование – 20 баллов.

8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

а) адрес сайта курса:

- <http://cathedra.dgu.ru/>
- <http://www.iprbookshop.ru/>
- <http://biblioclub.ru/>

б) основная литература:

- 1 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>
2. Лукьяненко В.И. Токсикология рыб.- М.: Легк. и пищ. пром-ть, 1984.- 270 с.
3. Лукьяненко В.И. Общая ихтиотоксикология. - М: Легкая и пищ. пром.-ть, 1983. -285 с.
4. 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>
5. Симаков Ю.Г., Яржомбек А. Водная токсикология. - ВЗИПП. - 1989.-210 с.
6. Филенко О.Ф. Водная токсикология.- МГУ, Черноголовка. - 1988.- 175 с.

в) дополнительная литература:

1. Алабастер Д.М. и Ллойд Р. Критерии качества воды для пресноводных рыб. - М.: Легкая и пищ. пром-ть, 1984. _ 343 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.: Агропромиздат, 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/elibrary_29328328_43443429.pdf

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://www.iprbookshop.ru/586>
2. <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
3. www.edu.dgu.ru - Образовательный сервер ДГУ
4. www.umk.icc.dgu.ru - Электронные учебно-методические комплексы ДГУ
5. www.rrc.dgu.ru - Дагестанский региональный ресурсный центр
6. www.icc.dgu.ru - Информационно-вычислительный центр ДГУ
7. www.isu.dgu.ru - Информационная система "Университет"

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Лекционные занятия по дисциплине «Ихтиотоксикология» играют ключевую роль в освоении студентами учебного материала. На них студент учится ориентироваться в содержании предмета для последующего освоения материала во время лабораторных и самостоятельных занятий. Поэтому посещение лекций и составление их конспектов – неременное условие успешной учебной деятельности студента. Выписывание специальных терминов и их расшифровка по каждой теме способствует более глубокому пониманию и закреплению учебного материала. Поэтому необходимо обращать внимание на сноски в

практикуме с расшифровкой терминов, пользоваться словарями-приложениями к учебникам, Биологическим энциклопедическим словарем, кратким зоологическим словарем.

При прохождении курса «Ихтиотоксикология» *лабораторные занятия* – одна из основных форм обучения. На них студенты изучают основные токси-каны природных вод. Эти занятия идут параллельно и в тесном контакте с экс-курсионной работой и существенно дополняют их, наглядно знакомя студен-тов с особенностями строения и характерными чертами различных системати-ческих групп беспозвоночных животных. Именно такого рода лабораторные занятия углубляют знания, полученные ранее при изучении биологических дисциплин. Здесь студенты знакомятся с техническими приемами работы с гидробионтами и получают ряд навыков, необходимых для дальнейшей дея-тельности специалиста.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осу-ществлении образовательного процесса по дисциплине, включая пере-чень программного обеспечения и информационных справочных систем.

Информационные технологии:

- лекции с использованием мультимедийных презентаций;
- проектор и экран;
- ноутбук

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осу-ществления образовательного процесса по дисциплине.

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Ихтиотокси-кология» используются: аквакомплекс ДГУ, лаборатория кафедры, компью-терный класс биологического факультета ДГУ, специализированная аудито-рия с ПК и компьютерным проектором, Научная библиотека ДГУ.