

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего 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
Управление водными биоресурсами и рыбоохрана

Уровень высшего образования
бакалавриат

Форма обучения
очная

Статус дисциплины:
входит в вариативную часть ОПОП,
обязательная дисциплина

Махачкала, 2020 год

Рабочая программа дисциплины Ихтиотоксикология составлена в 2020 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.08 - Водные биоресурсы и аквакультура (уровень – бакалавриат) от 3 декабря 2015г. № 1411

Разработчик: кафедра ихтиологии, Мирзаханов М. К., к.в.н., доц.

Рабочая программа дисциплины одобрена:

на заседании кафедры ихтиологии от «20» 03 2020г., протокол № 6

Зав. кафедрой  Рабазанов Н.И.

на заседании Методической комиссии биологического факультета от «25» 03 2020 г., протокол № 4

Председатель  Рамазанова П.Б.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением «26» 03 2020 г. 

Аннотация рабочей программы

Дисциплина «Ихтиотоксикология» входит в блок обязательных дисциплин вариативной части образовательной программы бакалавриата по направлению 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура».

Дисциплина реализуется на биологическом факультете кафедрой ихтиологии.

Дисциплина «Ихтиотоксикология» базируется на курсах базовой части естественнонаучного цикла.

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 и профессиональных - ПК-1, ПК-4 и ПК-6.

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 4 зачетные единицы (144 ч), в том числе: аудиторные занятия – 48 часов (лекции – 20 ч, лабораторные занятия – 28 ч.), самостоятельная работа – 96 ч.

Семес тр	Учебные занятия, в том числе					Форма промежуточно й аттестации (зачет, дифференциро ванный зачет, экзамен
	Контактная работа обучающихся с преподавателем				СРС, в том числе экзамен	
	Всего	из них				
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия		
7	144	20	28	-	96	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 блок обязательных дисциплин вариативной части образовательной программы бакалавриата по направлению 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура».

Дисциплина «Ихтиотоксикология» базируется на курсах базовой части естественнонаучных 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
ОПК-4	-владением ведением документации полевых рыбохозяйственных наблюдений, экспериментальных и производственных работ	Знать: методы полевых исследований с использованием лабораторного и полевого оборудования. Уметь: вести документацию полевых, рыбохозяйственных наблюдений. Владеть: техникой ведения экспериментальных и производственных работ.
ПК-1	-способностью участвовать в оценке рыбохозяйственного значения и экологического состояния естественных и искусственных водоемов	Знает: основные методы ихтиотоксикологических исследований. Умеет: планировать эксперименты; собирать материал в полевых условиях; проводить обработку материала в соответствии с общепринятыми методиками. Владет: методами оценки токсикологического состояния искусственных и естественных водоемов рыбохозяйственного значения;
ПК-4	-способностью применять методы и технологии искусственного воспроизводства и выращивания гидробионтов, борьбы с инфекционными и инвазионными заболеваниями гидробионтов	Знает: методы изучения болезней рыб в водоемах, садковых хозяйствах, в замкнутых системах, при заводском воспроизводстве, в зимовальных комплексах, в водоемах комплексного назначения. Умеет: правильно поставить диагноз и разработать схему профилактических и лечебных мероприятий в рыбоводных хозяйствах. Владет: современными методами профилактики и лечения токсикологических, инфекционных и инвазионных болезней рыб.
ПК-6	способностью участвовать в обеспечении экологической безопасности рыбохозяйственных водоемов, процессов, объектов и продукции аквакультуры, управлении качеством выращиваемых объектов	Знает: основные симптомы отравления рыб; знать о наиболее часто встречающихся загрязнителях водоемов; основы диагностирования отравления рыб. Умеет: планировать эксперименты. Владет: основными методиками, применяемыми при проведении ихтиотоксикологических исследований.

4. Объем, структура и содержание дисциплины

4.1 Общая трудоемкость дисциплины «Ихтиотоксикология» составляет 4 зачетные единицы (144 ч), в том числе: аудиторные занятия – 48 часов (лекции – 20 ч, лабораторные занятия – 28 ч.), самостоятельная работа – 96 ч., в т.ч. подготовка к экзамену – 36 часов.

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Раздел дисциплины	Сем естр // Нед еля семе стра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Вс его час ов	Формы текущего контроля (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам
			Лек- ции	Лаборат орные занятия	Самост. работа студентов		
Модуль 1. Основные группы токсикантов, поступающих в водоемы							
1.	Предмет и содержание дисциплины. Основные этапы становления ихтиотоксикологии	7	2	2	4	8	Собеседование
2.	Основные понятия в ихтиотоксикологии (комбинированное действие ядов, синергизм, антагонизм, адаптация к ядам, кумуляционный эффект и т.д)	7	2	4	8	14	
3.	Токсиканты сточных вод и их влияние на водоемы. Классификациястоков	7	2	4	8	14	Собеседование, лабораторная работа
Итого по модулю 1			6	10	20	36	
Модуль 2. методы ихтиотоксикологических исследований							
1.	Острые, подострые и хронические эксперименты	7	2	2	4	8	Собеседование, лабораторная работа
2.	Методы определения ПДК токсикантов в водоемах. Санитарно-гигиенические и эколого-рыбохозяйственные ПДК	7	2	4	8	14	Собеседование
3.	Физиологические, биохимические и поведенческие тесты	7	2	4	8	14	
Итого по модулю 2			6	10	20	36	
Модуль 3. Токсиканты и организм							
1.	Действие токсикантовна гидробионтов. Симптомы отравления рыб, обратимость отравления	7	2	2	6	10	Собеседование, лабораторная работа
2.	Действие загрязнителей на физиологические функции организма	7	2	2	4	8	Собеседование

3.	Влияние токсикантов на обмен веществ (белковый, липидный), а также на активность ферментов	7	2	2	6	10	Собеседование, лабораторная работа
4.	Зависимость токсического эффекта от концентрации яда и времени его воздействия на рыб.	7	2	2	4	8	
	<i>Итого по модулю 3</i>		8	8	20	36	
Модуль 4. Подготовка к экзамену							
1.	Подготовка к экзамену	7			36	36	
	Итого:		20	28	96	144	

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

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине.

Модуль 1. Основные группы токсикантов, поступающих в водоемы.

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.

Тема 3. 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 водоемов (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 2. 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 3. Токсиканты и организм.

Тема 1. Действие токсикантов на гидробионтов (симптомы отравления рыб, обратимость отравления).

Содержание: Основные пути поступления токсикантов в организм гидробионтов. Поражение внешних покровов и внутренних органов гидробионтов вредными веществами.

Симптомы отравления рыб. Развитие общего адаптационного синдрома (Селье) при отравлении. Роль гипоталамо-гипофизарной нейросекреторной системы (ГГНС) в развитии защитных и приспособительных реакций в ответ на действие стресс-факторов. Обратимость отравления рыб. Исследования Н.С. Строганова, А.Т. Пажиткова и Г. Швейцера и др. Обратимость отравления у разных видов рыб. Воздействие различных ядов на обратимость отравления. Степень обратимости отравлений рыб в зависимости от концентраций и времени действия токсикантов. Исследования И. Лукьяненко, Х. Манна, Д. Людемана, Х. Неймана и др.

Тема 2. 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 3. 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 4. Адаптация рыб к ядам.

Содержание: Формы адаптации: генотипическая и фенотипическая. Теоретическое и практическое значение понимания студентом адаптации рыб к ядам. Адаптационная пластичность гидробионтов. Адаптация особи и адаптация популяции, сходство и различие. Физиологическая трактовка адаптации К. Проссера и Ф. Брауна. Акклимация и акклиматизация. Понятие «адаптация рыб» по И. Лукьяненко. Время контакта рыб с ядом и концентрация последнего как фактора адаптации. Кумулятивный эффект. Кумуляция материальная и функциональная. Скорость и выраженность кумуляции.

Зависимость токсического эффекта от концентрации яда и времени его воздействия на рыб. 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. Основные группы токсикантов, поступающих в водоемы.

- 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.

- Лабораторное занятие № 3. 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 2. 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 3. Токсиканты и организм.

- Лабораторное занятие № 1. Действие токсикантов на гидробионтов (симптомы отравления рыб, обратимость отравления).

Цель занятия: Изучить симптомы отравления рыб при воздействии различных по концентрации и времени действия ядов.

- Лабораторное занятие № 2. 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 № 3. 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 № 4. Адаптация рыб к ядам.

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 аквареальном 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 полученную 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	Разделы и темы для самостоятельного изучения	Виды и содержание самостоятельной работы	Количество часов
1	Раздел 1. Основные группы токсикантов.	Борьба с загрязнением водоемов. Диагностика отравления рыб и распознавание токсичности водной среды.	4
		Выяснение механизма действия токсических веществ и метаболизм токсиканта в организме гидробионта.	4
		Комплекс мероприятий по охране водной среды от загрязнения сточными водами.	4
		Разработка мероприятий по профилактике токсикозов рыб и обеспечению выращивания в водоемах доброкачественной пищевой продукции	4
		Технические условия отведения сточных вод, порядок контроля эффективности очистки сточных вод	4
2	Раздел 2. Методы ихтиотоксикологических исследований	Метод функциональной нагрузки в ихтиотоксикологии.	4
		Метод рыбной пробы в ихтиотоксикологии.	4
		Основные приемы и методы проведения мониторинга водной среды	4
		Оценка степени загрязненности вод. Требования и нормативы пригодности поверхностных вод для различных целей.	4
3	Раздел 3. Токсиканты и организм	Прямые и косвенные группы факторов водной среды. Температура воды. Содержание в воде растворенного кислорода. Величина pH. жесткость	4

		воды.	
		Влияние видовых, возрастных и индивидуальных особенностей сезонных и некоторых других факторов. Обнаружение и избегание рыбами ядов.	4
		Комбинированное действие компонентов сточных вод: синергизм и антогонизм или независимое совместное действие ядов.	4
		Пути проникновения токсических веществ в организм рыбы: жабры, кожа, желудочно-кишечный тракт.	4
		Отравление рыб органическими соединениями.	4
		Отравление гидробионтов неорганическими веществами	4
4	Раздел 4. Подготовка к экзамену	Подготовка к экзамену	36
		Итого:	96

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

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Код и наименование компетенции из ФГОС ВО	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ОПК-4	владением ведением документации полевых рыбохозяйственных наблюдений, экспериментальных производственных работ	Знать: методы полевых исследований с использованием лабораторного и полевого оборудования. Уметь: вести документацию полевых рыбохозяйственных наблюдений. Владеть: техникой ведения экспериментальных работ	Устный опрос, Письменный опрос, Круглый стол

ПК-1	-способностью участвовать в оценке рыбохозяйственного значения и экологического состояния естественных и искусственных водоемов	Знает: основные методы ихтиотоксикологических исследований. 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	Устный опрос, Письменный опрос, Круглый стол
ПК-4	-способностью применять методы и технологии искусственного воспроизводства и выращивания гидробионтов, борьбы с инфекционными и инвазионными заболеваниями гидробионтов	Знает: методы изучения болезней рыб в водоемах, садковых хозяйствах, в замкнутых системах, при заводском воспроизводстве, в зимовальных комплексах, в водоемах комплексного назначения. Умеет: правильно поставить диагноз и разработать схему профилактических и лечебных мероприятий в рыбоводных хозяйствах. Владеет: современными методами профилактики и лечения токсикологических, инфекционных и инвазионных болезней рыб.	Устный опрос, Письменный опрос, Круглый стол
ПК-6	способностью участвовать в обеспечении экологической безопасности рыбохозяйственных водоемов, процессов, объектов и продукции аквакультуры, управлении качеством выращиваемых	Знает: основные симптомы отравления рыб; знать о наиболее часто встречающихся загрязнителях водоемов; основы диагностирования отравления рыб. Умеет: планировать эксперименты. Владеет: основными методиками, применяемыми при проведении ихтиотоксикологических исследований.	Устный опрос, Письменный опрос, Круглый стол

7.2. 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.

7.2.1. Примерные темы рефератов по разделам дисциплины

1. Антропогенная токсикация гидросферы.
2. Характеристика основных групп токсикантов, поступающих в водоемы.
3. Соблюдение правил безопасности при работе с токсикантами.
4. Основные симптомы интоксикации организма рыб.
5. Синергизм и антагонизм ядов в организме рыб.
6. Токсикологические исследования рыб в нашей стране и за рубежом.
7. Токсикологические заболевания рыб, их профилактика и их лечение.
8. Адаптивные возможности организма рыб к токсическим условиям среды.
9. 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

7.2.2. 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.

7.2.3. 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.

7.3. 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 по дисциплине включает:

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

8. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

а) основная литература:

1. 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>
2. 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>
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.

б) 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. Лукьяненко В.И. Токсикология рыб.- М.: Легк. ипищ. пром-ть, 1984.- 270 с.
3. 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>
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.: Агропрпомиздат, 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 – неперенное 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 токсиканты природных вод Эти занятия идут параллельно и в тесном контакте с экскурсионной работой и существенно дополняют их, наглядно знакомя студентов с особенностями строения и характерными чертами различных систематических 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 деятельности специалиста.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

Информационные технологии:

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

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

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Ихтиотоксикология» используются: аквакомплекс ДГУ, лаборатория кафедры, компьютерный класс биологического факультета ДГУ, специализированная аудитория с ПК и компьютерным проектором, Научная библиотека ДГУ.