

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Е. Н. Науменко

ИХТИОТОКСИКОЛОГИЯ

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины для студентов,
обучающихся в бакалавриате по направлению подготовки
35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура

Калининград
2023

Рецензент

кандидат биологических наук, доцент, директор института рыболовства и аквакультуры ФБОУ ВО «КГТУ» О.А. Новожилов

Науменко, Е. Н. Ихтиотоксикология: учеб.-методич. пособие по изучению дисциплины для студ. бакалавриата по напр. подгот. 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура / Е.Н. Науменко. – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2023. – 14 с.

В учебно-методическом пособии по изучению дисциплины «Ихтиотоксикология» представлены учебно-методические материалы по освоению тем лекционного курса, включающие подробный план лекции по каждой изучаемой теме, вопросы для самоконтроля.

Табл. 1, список лит. – 7 наименований

Локальный электронный методический материал. Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины. Рекомендовано к использованию в учебном процессе методической комиссией института рыболовства и аквакультуры ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» «9» января 2023 г., протокол № 9

© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет», 2023 г.
© Науменко Е.Н., 2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ЗАНЯТИЯМ	8
ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ЗАНЯТИЙ	10
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	12
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	13

ВВЕДЕНИЕ

Учебно-методическое пособие разработано для направления подготовки 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура (для очной и заочной форм обучения) по дисциплине «Ихтиотоксикология» относится к Блоку 1 обязательной части образовательной программы бакалавриата по направлению 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура, профиль «Водные биоресурсы и аквакультура».

Дисциплина «Ихтиотоксикология» является дисциплиной, формирующей у обучающихся готовность к самостоятельно и под научным руководством осуществлять сбор и первичную обработку полевой биологической, экологической, рыбохозяйственной информации.

Целью освоения дисциплины является формирование соответствующих знаний, умений и навыков в области исследования загрязнений, поступающих в водоем, физиологических, биохимических и патологоанатомических исследований рыб.

Задачи изучения дисциплины:

- освоение основных понятий, методов, приемов и средств ихтиотоксикологических исследований;
- формирование базовых знаний, умений и навыков для успешного (в т.ч. самостоятельного) освоения различных современных технологий в ихтиотоксикологии;
- приобретение навыков разработки исследований токсикозов у рыб, биологического тестирования и документирования полученных результатов.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

фундаментальные (базовые) понятия ихтиотоксикологических исследований;

- источники загрязнения водоемов;
- основы диагностирования наиболее часто встречающихся токсикозов рыб;
- основы документирования результатов исследований;

уметь:

осуществлять постановку задач, выполнять все необходимые работы, связанные с проведением токсикологических исследований, тестировать и осуществлять отладку программ,

- использовать существующие компьютерные программы, планировать эксперименты; проводить экспериментальные работы; обрабатывать

экспериментальные данные; проводить мероприятия по лечению токсикозов у рыб.

- документировать результаты исследования;

владеть:

навыками работы с научной литературой, со справочниками, с методиками постановки экспериментов, а также с основами диагностирования и лечения токсикозов рыб.

- навыками работы с научной литературой, со справочниками, с методиками постановки экспериментов, а также с основами диагностирования и лечения токсикозов рыб.

Студенты, приступающие к изучению данной дисциплины, для успешного ее освоения должны иметь представления об основных процессах, протекающих в экосистемах, знать особенности влияния различных загрязняющих веществ на экосистемы, знать основные принципы законодательной базы по охране окружающей среды от негативного воздействия хозяйственной деятельности человека.

Дисциплина «Ихтиотоксикология» формирует компетенции, используемые студентами в дальнейшей профессиональной деятельности, а также при подготовке выпускной квалификационной работы бакалавра.

Текущий контроль усвоения дисциплины осуществляется через систему защиты лабораторных работ и тестов, которые используются для оценки освоения всех тем дисциплины студентами очной и заочной формы обучения.

Итоговая аттестация по дисциплине предусмотрена в виде зачета.

Условием допуска студента к зачету являются защиты всех лабораторных работ и тестов на оценку не ниже «удовлетворительно».

Система оценивания результатов обучения при итоговой аттестации включает в себя системы критериев: зачтено, не зачтено (табл.1).

Учебно-методическое пособие состоит из:

введения, где указаны: шифр, наименование направления подготовки (специальности); дисциплина учебного плана, для изучения которой оно предназначено; цель и планируемые результаты освоения дисциплины; место дисциплины в структуре ОПОП ВО; виды текущего контроля, последовательности его проведения, критерии и нормы оценки (отметки); форма проведения промежуточной аттестации; условия допуска к зачету, критерии и нормы оценки (текущей и промежуточной аттестации);

основной части, которая содержит методические рекомендации к занятиям; тематический план лекционных занятий;

заключения;

списка рекомендованных источников.

Таблица 1 – Система оценок и критерии итоговой аттестации

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
1 Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно- корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полнотой знаний и системным взглядом на изучаемый объект
2 Работа с информацией	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
3.Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задаче данные	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
4. Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ЗАНЯТИЯМ

Ихтиотоксикология является отраслью токсикологии и санитарной гидробиологии, изучающей токсическое воздействие на гидробионтов отходов промышленного и сельскохозяйственного производства, бытовых стоков и пр. Химические вещества, содержащиеся в сточных водах, оказывают токсическое воздействие на кормовые организмы, на икру и молодь рыб, портят товарный вид рыбы, уничтожают нерестилища и нагульные угодья, уменьшают промысловые запасы.

В процессе изучения курса «Ихтиотоксикология» студенты получают представление о различных видах загрязнителей водоемов, о их воздействии на кормовую базу и рыб, о клиническом проявлении различного вида токсикозов, о способах диагностики отравления рыб, в том числе и об экспресс-методах, основанных на физиологических и биохимических показателях.

Поскольку полная очистка сточных вод от ядовитых веществ невозможна, ввиду больших экономических затрат на этот процесс, возникает необходимость определения пороговых и предельно-допустимых концентраций токсикантов в сточных водах. Студенты получают представление об этой важной теоретической и практической проблеме рыбохозяйственной науки.

При изучении ихтиотоксикологии студенты неизбежно должны использовать знания, полученные при изучении других биологических дисциплин, изучаемых согласно учебного плана данного направления.

Средства обучения ихтиотоксикологии могут быть использованы при чтении лекций, при проведении лабораторных занятий, написании рефератов по темам дисциплины, а также при самостоятельном изучении этого предмета.

При чтении лекций используются информационно-программные средства, видеофильмы, плакаты с изображением опытов на животных, графиков, диаграмм.

При проведении лабораторных занятий используются лабораторно-химическое оборудование- хим. посуда, хим. реактивы, приборы-термооксименты, аквариумное оборудование, наглядные пособия-плакаты, видеофильмы, слайды, живой материал для проведения экспериментов – рыбы, лягушки, дафнии.

Основные методы обучения: лекции, лабораторные занятия, консультации, проведение зачета.

Порядок изложения и объем излагаемого материала на лекциях определяется разработанной учебной программой данного курса, утвержденной проректором по учебно-методической работе университета. В них отображается основное содержание предмета: дается понятие об основных загрязнителях, о

токсикозах рыб, об очистке сточных вод, а также рассказывается о значении пороговых и предельно-допустимых доз токсикантов.

Лекции строятся по определенному плану. Сначала рассказывается о некоторых химических характеристиках токсикантов, об их воздействии на воду водоема, на кормовые организмы, на физиологические и биохимические показатели рыб, на способы диагностики токсикоза, на возможности обратимости отравления, также дается представление об основных понятиях в токсикологии, о способах постановки опытов на животных, о способах определения пороговой и предельно-допустимой доз. Кроме того, сообщается о способах очистки сточных вод при различных видах загрязнений. Лекции сопровождаются демонстрацией видеофильмов, слайдов, плакатов с изображением схем опытов, графиков, таблиц.

При чтении лекций используются данные из соответствующих учебников, учебных пособий, монографий, научных журналов, где приводятся новейшие данные по этому предмету. Рассказывается о результатах опытов, проводимых на кафедре, приводятся данные о связи ихтиотоксикологии с другими биологическими науками, разъясняется значение различных терминов, их происхождение, в случае необходимости дается их латинское написание.

Во время проведения лабораторных занятий студенты выполняют опыты на животных, демонстрирующие действие различных токсикантов.

На лабораторных занятиях обязательно проводится беседа о технике безопасности при работе с токсическими веществами, напоминается о правилах работы с микроскопами, уделяется внимание работе с живым материалом (дафниями, рыбой). По возможности, выбираются дозировки веществ, которые вызывают легкую степень отравления животного (о чем можно судить об изменении поведения, дыхания и пр.), а затем, помещая в чистую воду, наблюдают обратимость отравления. При проведении занятий используются также постоянные гистологические препараты, микро- и макропрепараты крови, печени, жабр полученные от животных, получивших ту или иную степень отравления токсикантами.

В начале занятия проводится опрос: 10-15 минут по теме занятия (теоретические данные излагаются на предыдущей лекции). Затем студент выполняет самостоятельную работу, выслушав предварительно указания преподавателя о ходе работы и далее, пользуясь методическими указаниями к лабораторным работам.

На консультациях, которые проводятся по специальному графику-еженедельно, студенты получают ответы на непонятные для них вопросы, а также могут отработать пропущенные лабораторные работы.

Для заочной формы обучения предусмотрена контрольная работа, которая выполняется в форме письменного ответа на вопросы задания.

Содержание подготовленного студентом ответа на поставленный вопрос должно показать знание автором теории вопроса. Объем контрольной работы, выполняемой в форме домашнего задания, как правило, не должен превышать 8-10 страниц рукописного либо 5-7 страниц печатного текста через полтора интервала.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ЗАНЯТИЙ

Тема 1. Введение. Цель и задачи дисциплины. Место дисциплины в структуре образовательной программы. Планируемые результаты освоения дисциплины. Токсиканты сточных вод и их влияние на водоемы

Тема 2. Действие токсикантов на гидробионтов (симптомы отравления рыб, обратимость отравления). 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.

Изменение поведения гидробионтов при токсическом воздействии. Видовые особенности чувствительности и устойчивости рыб к ядам.

Тема 3. Острые и хронические эксперименты. Определение токсических доз и токсических концентраций веществ. Методы постановки острых, подострых и хронических экспериментов на различных гидробионтах. Основные биологические показатели при проведении острых и хронических опытов на гидробионтах.

Тема 4. Комбинированное действие ядов, синергизм, антагонизм, адаптация к ядам, кумуляционный эффект. Способы выражения токсичности. 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. Адаптация рыб к ядам. Кумуляционный эффект. Зависимость токсического эффекта от концентрации яда и времени его воздействия на рыб.

Тема 5. Принципы биотестирования токсичности природных и сточных вод. Физиологические, биохимические, поведенческие тесты. Наиболее используемые виды гидробионтов в качестве тест-объектов. Экспресс-методы при биотестировании. Устройства и аппаратура используемые в токсикологическом мониторинге. Биологический контроль за токсичностью сточных вод.

Тема 6. Охрана водоемов от токсикантов. Основные способы защиты водоемов от загрязнений, Ограничительные меры. Очистные сооружения. Биологическая очистка сточных вод. Поля фильтрации, поля орошения, биологические пруды. Биофильтры. Влияние токсикантов на биоценоз активного ила. Использование антимуутагенов при защите водоемов от загрязнений. Новые бактериальные препараты для борьбы с нефтяным загрязнением и другими токсикантами.

Тема 7. Методы определения ПДК токсикантов в водоемах. 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.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате освоения дисциплины у студента формируются знания о самостоятельном планировании эксперимента, сборе и первичной обработке полевой биологической, экологической, рыбохозяйственной информации.

Студент приобретает навыки анализа первичных данных и их интерпретацию, а также навыками разработки мероприятий, направленных на сохранение водных биологических ресурсов и среды их обитания.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Основная литература:

1. Калайда, М.Л. Ихтиотоксикология: учеб. пособие / М. Л. Калайда, Ю. В. Чугунов. - Санкт-Петербург: Проспект Науки, 2013. - 144 с.
2. Яржомбек, А.А. Ихтиотоксикология : учеб. пособие / А. А. Яржомбек, И. В. Михеев. - Москва: Колос, 2007. - 142 с.

Дополнительная литература:

1. Алабастер, Дж. Критерии качества воды для пресноводных рыб / Дж. Алабастер, Р. Ллойд; пер. с англ. М. П. Ерофеевой и др. - Москва: Легкая и пищевая промышленность, 1984. - 343 с.
2. Кораблева, А.И. Введение в экологическую токсикологию / А. И. Кораблева, Л. Г. Чесанов, А. Г. Шапарь. - Днепропетровск: Центр экономического образования, 2001. – 308 с.
3. Лукьяненко, В.И. Общая ихтиотоксикология: учебное пособие / В. И. Лукьяненко. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: Легкая и пищевая промышленность, 1983. - 320 с.
4. Филенко, О.Ф. Основы водной токсикологии : учеб. пособие / О. Ф. Филенко, И. В. Михеева. - Москва : Колос, 2007. - 142 с.

Периодические издания:

«Вопросы ихтиологии», «Биология внутренних вод».

Учебно-методические пособия:

1. Науменко, Е.Н. Ихтиотоксикология : учеб.-метод. пособие по лаборатор. работам для студентов бакалавриата по направлению подгот. "Вод. биоресурсы и аквакультура" / Е. Н. Науменко; Калинингр. гос. техн. ун-т. - Калининград: КГТУ, 2015. - 44 с.

Интернет-ресурсы

www.wikipedia.org/wiki - поисковая система «Википедия. Свободная энциклопедия».

<http://window.edu.ru> – доступ к образовательным ресурсам «Единое окно».

<http://www.fishet.ru> – сайт по рыбоводству, болезням выращиваемых рыб

Локальный электронный методический материал

Науменко Елена Николаевна

ИХТИОТОКСИКОЛОГИЯ

Редактор И. В. Голубева

Уч.-изд. л. 1,2. Печ. л. 0,9.

Издательство федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Калининградский государственный технический университет».
236022, Калининград, Советский проспект, 1