

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

Е. В. Авдеева

ИНВАЗИОННЫЕ БОЛЕЗНИ В АКВАКУЛЬТУРЕ

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

Профиль программы
«ИНДУСТРИАЛЬНАЯ АКВАКУЛЬТУРА»

Калининград
2025

УДК 574.63(076)

Рецензент

кандидат биологических наук, доцент кафедры водных биоресурсов
и аквакультуры ФГБОУ ВО «КГТУ» О.Е. Гончаренок

Авдеева, Е. В.

Инвазионные болезни в аквакультуре: учеб.-метод. пособие по изучению дисциплины для студ. бакалавриата по напр. подгот. 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура (профиль «Индустриальная аквакультура») / Е. В. Авдеева. – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2025. – 28 с.

В учебно-методическом пособии по изучению дисциплины «Инвазионные болезни в аквакультуре» представлены учебно-методические рекомендации по освоению тем лекционного курса, включающие подробный план лекций по каждой изучаемой теме, перечень тем лабораторных работ, методические рекомендации по выполнению контактной работы преподавателя в ЭИОС, контрольной работы для студентов заочной формы обучения.

Табл. 2, список лит. – 7 наименований

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины рекомендовано к изданию в качестве локального электронного методического материала для использования в учебном процессе методической комиссией института рыболовства и аквакультуры ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» «25» апреля 2025 г., протокол № 4

УДК 574.63(076)

©Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Калининградский государственный
технический университет», 2025 г.
© Авдеева, Е.В., 2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ЛЕКЦИОННОГО КУРСА	9
2. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ЛЕКЦИОННОГО КУРСА ДИСЦИПЛИНЫ	11
3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ	16
4. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	17
5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ В ЭИОС	21
6. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ В ЭИОС ПО ДИСЦИПЛИНЕ	22
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ	23
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	26
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	27

ВВЕДЕНИЕ

Учебно-методическое пособие разработано для бакалавриата по направлению подготовки 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура (профиль «Индустриальная аквакультура») для очной и заочной форм обучения по дисциплине «Инвазионные болезни в аквакультуре», входящей в профессиональный модуль, части формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы бакалавриата по направлению 35.03.08 Индустриальная аквакультура.

Целью освоения дисциплины «Инвазионные болезни в аквакультуре» является формирование знаний, умений, навыков по общей паразитологии, общей эпизоотологии, по методам изучения инвазионных болезней рыб и промысловых беспозвоночных, по методам профилактики и лечения инвазионных болезней рыб и беспозвоночных.

Главной задачей изучения дисциплины является приобретение знаний и умений по профилактике и лечению инвазионных заболеваний водных биоресурсов и объектов аквакультуры.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- методы проведения ихтиопатологических исследований;
- методику полного и неполного паразитологического вскрытия гидробионтов для целей проведения ихтиопатологических исследований;
- морфологические признаки паразитов разных систематических групп для первичного установления их таксономической принадлежности.

уметь:

- применять методы борьбы с инвазионными заболеваниями гидробионтов;
- производить выделение паразитов различных таксономических групп для целей проведения ихтиопатологических исследований;
- выявлять отклонения в поведении рыбы на предприятиях аквакультуры вызываемых инвазионными заболеваниями.

владеть:

- навыками проведения полного и неполного паразитологического анализа гидробионтов для целей проведения ихтиопатологического мониторинга;
- навыками выполнения работ по первичному сбору и фиксации паразитов;
- навыками изготовления паразитологических препаратов по результатам ихтиопатологических исследований;
- навыками выполнения лечебно-профилактических мероприятий на предприятиях аквакультуры.

Студенты, приступающие к изучению данной дисциплины, для успешного ее освоения должны иметь представления о зоологии,

гидробиологии, физиологии рыб, гистологии рыб и об основных патологических процессах.

Дисциплина «Инвазионные болезни в аквакультуре» формирует компетенции, используемые студентами в дальнейшей профессиональной деятельности, а также является базой при подготовке выпускной квалификационной работы бакалавра.

Для оценки результатов освоения дисциплины используются:

- оценочные средства текущего контроля успеваемости;
- оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине.

К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания;
- контрольные вопросы по темам лабораторных работ;
- задания по темам контактной работы преподавателя в ЭИОС;
- задание по контрольной работе (для студентов заочной формы обучения).

Текущий контроль усвоения дисциплины осуществляется через опрос на лабораторных занятиях, контактную работу преподавателя в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) и систему тестирования. Тестовые задания используются для оценки освоения всех тем дисциплины студентами. Тесты сформированы на основе материалов лекций и вопросов, рассмотренных в рамках лабораторных работ и заданий, выполненных в рамках работы в ЭИОС. Тестирование обучающихся проводится на лабораторных занятиях (в течение 10-15 минут, в зависимости от уровня сложности материала) после рассмотрения соответствующих тем и выполненных заданий в ЭИОС. Тестирование проводится с помощью компьютерной программы Indigo (база тестов располагается на сервере кафедры).

Положительная оценка («отлично», «хорошо» или «удовлетворительно») выставляется программой автоматически, в зависимости от количества правильных ответов.

Градация оценок:

- «отлично» – свыше 81 %;
- «хорошо» – более 70 %, но не выше 80 %;
- «удовлетворительно» – свыше 60 %, но не более 69 %.

Необходимым этапом освоения дисциплины у студентов заочной формы обучения является выполнение заданий контрольной работы. Задание по контрольной работе выдается студентам заочной формы обучения с целью контроля качества их самостоятельной работы. Студент, самостоятельно выполнивший задание и обладающий полнотой знаний в отношении изучаемых объектов, получает оценку «зачтено».

Промежуточная аттестация по дисциплине предусмотрена в виде:

очная форма, шестой семестр – зачет, седьмой семестр – экзамен;
заочная форма, зимняя сессия – зачет, летняя сессия – контрольная работа, экзамен.

Условием допуска студента к зачету являются прохождение всех тестов на оценку не ниже «удовлетворительно», выполнение заданий в ЭИОС на оценку «зачтено», а также активное участие в работе на лабораторных занятиях.

Условием допуска студента к экзамену являются прохождение всех тестов на оценку не ниже «удовлетворительно», выполнение заданий в ЭИОС на оценку «зачтено», а также активное участие в работе на лабораторных работах занятиях.

Система оценивания результатов обучения при промежуточной аттестации включает в себя системы оценок: «зачтено», «не зачтено» (табл. 1).

Таблица 1 – Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-59 %	60-69%	70-80 %	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 полной 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, про-	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него	В состоянии осуществлять научно корректный анализ	В состоянии осуществлять систематический и научно	В состоянии осуществлять систематический и научно кор-

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-59 %	60-69%	70-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
цесса, объекта	сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	предоставленной информации	корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задачи данные	ректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
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

Учебно-методическое пособие состоит из:

- введения, где указаны: шифр, наименование направления подготовки; 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 лекционным занятиям; тематический план лекционных занятий;
- основной части, которая содержит методические рекомендации к лабораторным занятиям; тематический план лабораторных работ;
- основной части, которая содержит методические рекомендации к контактной работе преподавателя в ЭИОС; тематический план контактной работе преподавателя в ЭИОС;

- основной части, которая содержит методические рекомендации к выполнению контрольной работы; темы заданий контрольных работ;
- заключения;
- списка рекомендованных источников.

1. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ЛЕКЦИОННОГО КУРСА

Осваивая курс «Инвазионные болезни в аквакультуре», студент должен научиться работать на лекциях, лабораторных занятиях и организовывать самостоятельную работу.

Лекции являются одной из основных форм аудиторной работы студентов.

В начале лекции необходимо уяснить цель, которую лектор ставит перед собой и студентами. Важно внимательно слушать, отмечать наиболее существенную информацию и кратко ее конспектировать; сравнивать то, что услышано на лекции с прочитанным и усвоенным ранее материалом, укладывать новую информацию в собственную, уже имеющуюся, систему знаний. По ходу лекции необходимо подчеркивать новые термины, определения, устанавливать их взаимосвязь с изученными ранее понятиями.

Лекции в курсе являются мультимедийными, по своему содержанию их можно разделить на: вводную, обзорную, проблемные, информационные, заключительные. Конспект лекций для студентов помогает студенту осваивать и усваивать учебный материал, конспектирование не является обязательным.

Лекционный курс следует начинать с вводной лекции, на которой знакомить студентов со значением дисциплины «Ихтиопатология в ихтиологии и аквакультуре», историей развития науки и роли российских ученых в её становлении, задачи, которые стоят перед нею.

На следующей лекции дать понятие об эпизоотическом процессе, его формах, динамику эпизоотического процесса, источники, механизмы и факторы передачи болезни.

Далее следуют лекции, знакомящие студентов с основными паразитологическими процессами в организме рыб и защитными реакциями и функциями. В разделе основы паразитологии следует обратить внимание на место паразитизма в сожительстве, экологические особенности паразитических организмов, формы систем «паразит - хозяин» и зависимость системы от сред первого и второго порядка. Изложение инвазионных болезней рыб следует начинать с простейших, уделяя особое внимание циклам развития возбудителей. Четко разделять этиологию и патогенез болезни. По заболеваниям рыб, вызываемым многоклеточными организмами соблюдать тот же порядок изложения: систематическая принадлежность паразита, его биология, цикл развития, патогенное воздействие на хозяина, ответные реакции, постановка диагноза, меры профилактики и лечения.

Одну лекцию нужно посвятить ветеринарно-санитарной экспертизе рыб по паразитологическим показателям, обратив внимание на паразитов, опасных для человека и портящих товарный вид рыбы.

В следующей лекции нужно рассказать об инвазионных болезнях рыб, передающихся человеку при употреблении зараженной рыбы.

Предпоследнюю лекцию нужно посвятить профилактике и лечению болезней рыб различной этиологии.

В заключительной лекции нужно дать материал по паразитарным болезням моллюсков, паразитам ракообразных, по паразитарным болезням иглокожих. Рассказать о методике паразитологического обследования промысловых беспозвоночных.

2. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ЛЕКЦИОННОГО КУРСА ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Введение. Основы общей эпизоотологии.

Форма проведения занятия: лекция, лабораторное занятие, контактная работа с преподавателем в ЭИОС.

Вопросы для обсуждения:

Дисциплина, её роль и значение в подготовке бакалавров по направлению «Водные биоресурсы и аквакультура». Общий обзор современного состояния науки. Значение изучения болезней рыб для аквакультуры и ихтиологии. Краткие сведения о развитии ихтиопатологии в России и зарубежных странах. Понятие об эпизоотическом процессе, его формах. Динамика эпизоотического процесса. Источники, механизмы и факторы передачи болезни.

Тема 2. Инвазионные болезни рыб.

Форма проведения занятия: лекция, лабораторное занятие, контактная работа с преподавателем в ЭИОС.

Вопросы для обсуждения:

Инвазионные болезни пресноводных и морских рыб, их классификация. Методы диагностики инвазионных заболеваний. Метод полного паразитологического вскрытия.

Тема 3. Протозойные заболевания рыб.

Форма проведения занятия: лекция, лабораторное занятие, контактная работа с преподавателем в ЭИОС.

Вопросы для обсуждения:

Классификация протозойных заболеваний рыб. Болезни рыб, вызываемые паразитическими жгутиковыми, споровиками. Гексамитоз. Ихтиободоз. Криптобриозы. Жгутиковые-паразиты морских рыб. Оодиниоз пресноводных рыб. Оодиниоз морских рыб. Кокцидиозы. Кокцидии морских рыб.

Тема 4. Миксоспориозы.

Форма проведения занятия: лекция, лабораторное занятие, контактная работа с преподавателем в ЭИОС.

Вопросы для обсуждения:

Сфероспорозы карпа. Хлоромиксоз форели. Миксозомоз форели. Миксозомоз лососевых рыб. Миксоболёз толстолобиков. Злокачественная миксоспориозная анемия карпа. Миксоболёз кефали. Шишечная, или бубонная, болезнь усачей. Язвенная, или бугорковая болезнь лососевых. Поражение щук миксоспоридиями. Телоханеллёз карпа. Гофереллёз карпа. Пролиферативная почечная болезнь. Миксоспориозы морских рыб.

Тема 5. Микроспориозы рыб.

Глюгеоз судака. Глюгеоз дальневосточных лососевых. Микроспориозы

морских рыб.

Форма проведения занятия: лекция, практическое занятие, контактная работа с преподавателем в ЭИОС.

Вопросы для обсуждения:

Схема строения микроспоридий. Цикл развития микроспоридий. Клинические признаки глугеоза судака. Постановка диагноза. Профилактика микроспориidioзов.

Тема 6. Болезни, вызываемые ресничными инфузориями. Болезни, вызываемые сидячими и сосущими инфузориями. Инфузории – паразиты морских рыб. Болезни, вызываемые кишечнополостными.

Форма проведения занятия: лекция, практическое занятие, контактная работа с преподавателем в ЭИОС.

Вопросы для обсуждения: Хилодонеллёз. Ихтиофтириоз. Триходиниозы. Апиозомоз. Балантидиоз. Криптокариниоз. Бруклинеллёз. Каприниоз. Поражение икры осетровых полиподиумом.

Тема 7. Моногеноидозы. Дактилогирозы. Гиродактилёзы. Другие моногенои пресноводных рыб. Моногенои морских рыб.

Форма проведения занятия: лекция, практическое занятие, контактная работа с преподавателем в ЭИОС.

Вопросы для обсуждения:

Дактилогирозы карпа. Дактилогирозы растительноядных рыб. Гиродактилёзы пресноводных рыб. Гиродактилёз лососевых. Дискотилёз лососевых. Ницшиоз осетровых. Тетраонхоз сиговых. Гиродактилюсы морских рыб. Бенедениоз. Амфилиноз.

Тема 8. Цестодозы. Цестодозы пресноводных рыб. Цестодозы морских рыб.

Форма проведения занятия: лекция, контактная работа с преподавателем в ЭИОС.

Вопросы для обсуждения:

Кавиоз. Кариофиллёз. Триенофороз. Циатоцефалёз. Ботриоцефалёз. Лигулоидозы. Протеоцефалёз. Дилепидоз. Эуботриоз. Цестодозы морских рыб, вызываемые личинками цестод. Цестодозы морских рыб, вызываемые взрослыми цестодами.

Тема 9. Трематодозы пресноводных рыб. Трематоды морских рыб.

Форма проведения занятия: лекция, контактная работа с преподавателем в ЭИОС.

Вопросы для обсуждения:

Сангвиниколёз. Диплостомозы. Неспецифичные церкариозы. Постодиплостомоз. Ихтиокотилуроз. Болезни морских рыб, вызываемые метацеркариями трематод. Болезни морских рыб, вызываемые взрослыми трематодами.

Тема 10. Акантоцефалезы пресноводных и морских рыб.

Форма проведения занятия: лекция, контактная работа с преподавателем в ЭИОС.

Вопросы для обсуждения:

Метэхиноринхозы лососевых. Помфоринхоз. Радионоринхи. Эхиноринхи. Личиночные формы скребней, паразитирующих у морских рыб.

Тема 11. Нематодозы пресноводных и морских рыб.

Форма проведения занятия: лекция, контактная работа с преподавателем в ЭИОС.

Вопросы для обсуждения:

Цистоопсиоз осетровых. Цистидиколоз лососевых. Гаркавилланоз (скрябилланоз) белого амура. Филометроидоз карпа. Ангуилликолёз угрей. Рафидаскариоз. Контрацекоз осетровых. Анизакидозы. Филометроз. Филометроидесы.

Тема 12. Бделлозы. Заражение рыб глохидиями.

Форма проведения занятия: лекция, контактная работа с преподавателем в ЭИОС.

Вопросы для обсуждения:

Акантобделлоз лососевых. Писциколёз прудовых рыб. Глохидии моллюсков.

Тема 13. Крустацеозы. Болезни, вызываемые паразитическими жаброхвостыми. Болезни, вызываемые паразитическими равноногими. Паразитические ракообразные морских рыб.

Форма проведения занятия: лекция, контактная работа с преподавателем в ЭИОС.

Вопросы для обсуждения:

Эргазилёз. Синэргазилёз. Лернеоз. Аргулёз. Ихтиоксеноз. Лернеоцероз тресковых. Лернееникусы. Пеннеллы. Сфирион. Клавеллы. Калигиды. Лепеофтеирус. Филихтиды. Хондракантиды. Изоподы.

Тема 14. Профилактика болезней рыб.

Форма проведения занятия: лекция, контактная работа с преподавателем в ЭИОС.

Вопросы для обсуждения:

Профилактические мероприятия на рыбоводных предприятиях. Санитарно-профилактические требования на рыбоводных хозяйствах. Иммунопрофилактика.

Тема 15. Терапевтические мероприятия.

Форма проведения занятия: лекция, контактная работа с преподавателем в ЭИОС.

Вопросы для обсуждения:

Лечебная обработка икры при её инкубации. Организация противопаразитарных обработок рыбы. Лечебное кормление рыбы.

Тема 16. Рыбы-переносчики возбудителей гельминтозов человека и животных.

Форма проведения занятия: лекция, контактная работа с преподавателем в ЭИОС.

Вопросы для обсуждения:

Описторхоз. Псевдамфиломоз и клонорхоз. Метагонимоз. Нанофиетоз. Парагонимоз. Дифиллоботриозы. Анизакидозы. Диоктофимоз. Гнатостомоз. Коринозомоз.

Тема 17. Ветеринарно-санитарная экспертиза рыб по паразитологическим показателям.

Форма проведения занятия: лекция, контактная работа с преподавателем в ЭИОС.

Вопросы для обсуждения:

Простейшие. Микроспоридии. Трематоды. Цестоды. Скребни. Нематоды. Паразитические копеподы. Паразитические изоподы. Профилактика гельминтозов, передающихся через рыбу, ракообразных, моллюсков и продукты их переработки.

Тема 18. Паразитарные болезни моллюсков.

Форма проведения занятия: лекция, контактная работа с преподавателем в ЭИОС.

Вопросы для обсуждения:

Микроспоридиозы яиц устриц и мидий. Микроспоридиоз новозеландской устрицы. Микроспоридиоз и миксоспоридиоз головоногих моллюсков. Гексамитоз моллюсков. Амебиозы моллюсков. Жгутиконосцы. Болезнь Делавэрского залива. Береговая болезнь устриц. Гаплоспоридиоз европейских устриц. Гаплоспоридиозы мидий. Мартейлиозы моллюсков. Мартейлиозы тихоокеанских устриц. Гемоцитарная болезнь устриц. Нематодозы моллюсков. Кокцидиозы моллюсков. Инфузории моллюсков. Лабиритуломорфы. Болезнь острова Ден-

мен. Водоросли и лишайники. Пещеристая болезнь. Кишечнополостные. Турбеллярии. Моногеноидозы кальмара. Цестодозы моллюсков. Трематодозы моллюсков. Нематодозы моллюсков. Немертины. Скребни. Гастроподы. Сверлящие полихеты. Кишечные копеподы. Жаберные копеподы. Десятиногие раки.

Тема 19. Паразитарные болезни ракообразных.

Форма проведения занятия: лекция, контактная работа с преподавателем в ЭИОС.

Вопросы для обсуждения:

Амебиоз крабов, серая болезнь. Микроспоридиоз крабов, хлопковая или молочная болезнь креветок. Гаплоспоридиозы, перечная болезнь крабов. Заражение ракообразных грегаринами. Болезни ракообразных, вызываемые инфузориями. Синдром «горького краба». Крапчатая, «леопардовая болезнь» омаров. Трематодозы ракообразных. Парагонимоз. Цестодозы ракообразных. Скребни ракообразных. Нематодозы ракообразных. Немертины. Пиявки. Паразитические изоподы. Паразитические корнеголовые раки.

Тема 20. Паразитарные болезни иглокожих.

Форма проведения занятия: лекция, контактная работа с преподавателем в ЭИОС.

Вопросы для обсуждения:

Амебиозы морских ежей. Грегарины голотурий. Заболевания, вызываемые инфузориями. Заболевания, вызываемые турбелляриями. Трематодозы морских ежей. Нематодозы иглокожих. Моллюски-паразиты иглокожих. Ракообразные-паразиты иглокожих.

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Осваивая курс «Инвазионные болезни в аквакультуре», студент должен научиться работать на лекциях, лабораторных работах, ЭИОС и организовывать самостоятельную работу. При подготовке к лабораторным занятиям студентам необходимо воспользоваться литературой, рекомендованной преподавателем.

Во время лабораторных занятий студент постоянно взаимодействует с преподавателями. Данный вид занятий позволяет студентам углубить теоретические знания, полученные на лекции и в ходе самостоятельной работы.

Возможные формы лабораторных занятий при изучении дисциплины «Инвазионные болезни в аквакультуре»:

- лабораторные работы;
- решение проблемных кейсов и др;
- деловая игра.

Лабораторные работы – составная часть учебного процесса, групповая форма занятий при активном участии обучающихся. Лабораторные работы способствуют углубленному изучению наиболее сложных вопросов изучаемой дисциплины и служат основной формой подведения итогов самостоятельной работы студентов. Лабораторные работы способствуют овладению навыком определения видовой принадлежности паразитов различных таксономических групп, навыками ветеринарно-санитарной экспертизы по паразитологическим показателям, навыками профилактики и лечения рыб. В деловой игре рассматриваются ситуации, способствующие развитию профессиональной компетентности. Все это помогает приобрести навыки и умения, необходимые современному специалисту. Подготовка к лабораторным работам по дисциплине «Инвазионные болезни в аквакультуре» включает изучение теоретического материала по теме занятия.

4. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Тема. Основы общей эпизоотологии

Лабораторная работа посвящена эпизоотологическому обследованию хозяйств. Ознакомиться с образцами документов, имеющихся на рыбоводном предприятии и касающихся болезней рыб. Записать в тетрадь перечень основных входящих и хранящихся на рыбоводном хозяйстве документов. Заполнить образец акта эпизоотического обследования рыбохозяйственного водоема или рыбоводного предприятия. Провести клинический осмотр представленной для обследования группы рыб. Записать основные отклонения в ее поведении и определить процент поражения кожных покровов, плавников и жабр. Провести патологоанатомическое вскрытие рыбы и занести его результаты в рабочую тетрадь. Сравнить отклонения в органах и тканях с признаками, указанными в лекции.

Тема. Методика полного паразитологического анализа рыбы

Ознакомление с методикой полного паразитологического анализа рыбы. Освоение методики полного и неполного паразитологического вскрытия рыбы. Изучение методов фиксации паразитических организмов. Провести визуальный осмотр рыбы и ее биологический анализ. Приготовить соскоб слизи с поверхности тела рыбы и исследовать его на наличие паразитов. Взять мазок крови и провести его фиксацию. Исследовать плавники, носовые ямки, ротовую полость и жабры на наличие паразитов. Вскрыть брюшную полость, выделить внутренние органы. Провести исследование внутренних органов на наличие паразитов. Исследовать глаза на наличие паразитов. Исследовать головной мозг. Исследовать мускулатуру. Зафиксировать найденных паразитов. Провести статистическую обработку собранного материала.

Тема. Жгутиконосцы, паразитирующие у рыб. Кокцидии, паразитирующие у рыб.

Ознакомиться с ходом работы и морфологическими признаками жгутиконосцев, являющимися определительными ключами. Записать в тетрадь систематическое положение жгутиконосцев. Изготовить временные препараты, выделенные из представленных на анализ рыб. На постоянных препаратах рассмотреть, измерить и зарисовать основных представителей жгутиконосцев. Пользуясь определителями паразитов рыб, провести родовую идентификацию жгутиконосцев из представленной коллекции микропрепаратов. Ознакомиться с морфологическими признаками кокцидий, являющимися определительными ключами. Записать в тетрадь систематическое положение кокцидий. Изготовить временные препараты, выделенные из представленных на анализ рыб.

Тема. Миксоспоридии, паразитирующие у рыб

Изучение морфологических особенностей строения спор миксоспоридий, их систематическое положение. Освоение навыков определения миксоспоридий. Ознакомление с методом приготовления постоянных микропрепаратов из миксоспоридий. Систематическое положение записать в тетрадь.

Тема. Инфузории, паразитирующие у рыб

Изучение морфологических особенностей паразитических инфузорий, их систематического положения. Освоение навыков определения различных инфузорий. Ознакомление с методами приготовления временных микропрепаратов. Систематическое положение записать в тетрадь.

Тема. Моногенеи рыб

Изучение морфологических особенностей строения моногеней, их систематическое положение. Освоение навыков определения моногеней. Ознакомление с методами приготовления временных и постоянных микропрепаратов из моногеней. Систематическое положение записать в тетрадь.

Тема. Цестоды рыб

Изучение морфологических особенностей цестод, их систематического положения. Освоение навыков определения цестод. Ознакомление с методами приготовления временных и постоянных препаратов. Систематическое положение записать в тетрадь.

Тема. Трематоды рыб

Изучение морфологических особенностей трематод, их систематического положения. Освоение навыков определения трематод. Ознакомление с методами приготовления временных и постоянных препаратов. Систематическое положение записать в тетрадь.

Тема. Скребни рыб

Изучение морфологических особенностей скребней, их систематического положения. Освоение навыков определения скребней. Ознакомление с методами приготовления временных микропрепаратов. Систематическое положение записать в тетрадь.

Тема. Нематоды, паразитирующие у рыб

Изучение морфологических особенностей нематод, их систематическое положение. Освоение навыков определения нематод. Ознакомление с методами приготовления временных и постоянных препаратов из нем. Систематическое положение записать в тетрадь.

Тема. Пиявки рыб. Моллюски, паразитирующие у рыб

Изучение морфологических особенностей пиявок, их систематическое положение. Освоение навыков определения пиявок. Изучение морфологии глохий моллюсков. Освоение навыков определения глохий моллюсков. Ознакомление с методами сбора и хранения материала. Систематическое положение записать в тетрадь.

Тема. Ракообразные, паразитирующие у рыб

Изучение морфологии паразитических ракообразных. Освоение навыков определения паразитических ракообразных. Ознакомление с методами сбора, приготовления временных и постоянных препаратов. Систематическое положение записать в тетрадь.

Тема. Профилактика болезней рыб

Ознакомление с нормативной базой по профилактике болезней рыб на рыбоводных предприятиях. Изучение особенностей организации и проведения профилактических мероприятий в рыбоводных хозяйствах. Приобретение навыков расчета профилактической обработки икры. Приобретение навыков расчета доз дезинфектантов, используемых в рыбоводстве.

Тема. Лечение болезней рыб

Ознакомление с нормативной базой по лечению болезней рыб на рыбоводных предприятиях. Лечебные препараты, применяемые для наружной обработки рыб. Лечебные ванны. Применение лечебного кормления. Антигельминтные препараты. Применение витаминных препаратов.

Тема. Рыбы-переносчики возбудителей гельминтозов человека и животных.

Основные виды трематод-возбудителей болезней человека. Жизненный цикл трематод. Промежуточные хозяева описторхид. Болезни человека и животных, вызываемые лентецом широким. Жизненный цикл лентеца широкого. Нематоды, вызывающие заболевания человека и животных. Профилактические мероприятия против гельминтозов, передающихся через рыбу.

Тема. Ветеринарно-санитарная экспертиза рыб по паразитологическим показателям.

Методика ветеринарно-санитарной экспертизы рыбы. Миксоспоридии. Микроспоридии. Трематоды. Цестоды. Скребни. Нематоды. Паразитические копеподы. Паразитические изоподы. Обеззараживание рыбы от личинок гельминтов.

Тема. Деловая игра

Деловая игра включает в себя подготовительный период. В подготовительном периоде студенты выбирают задание по игре. Выполняют задание. Затем составляют доклад по игре. Студенты делятся на три группы. Две группы разрабатывают свое видение темы игры. Третья группа выступает в роли экспертов, анализируя выполнение задания двумя группами. Эксперты выставляют баллы по игре, учитывая обоснованность доклада, использование передовых достижений, простоту изложения, уважение собеседника, использование литературных источников, правильность объяснения фактов.

После проведения деловой игры преподаватель разбирает позицию каждой из групп, указывает на ошибки и рассказывает, как нужно было бы выполнить то или иное задание.

Составление плана противоэпизоотических и лечебно-профилактических мероприятий осуществляется по разработанной форме, которая выделяется студенту или имеется в методических указаниях. Студент заполняет планы и самостоятельно делает выводы. Планы сдаются преподавателю, он их проверяет, а затем обсуждает со студентом ошибки, стараясь, чтобы студент сам вышел на правильный ответ.

Тема. Паразитологическое обследование моллюсков.

Моллюсков определяют, измеряют раковину и извлекают мягкие ткани. Тело продавливают. Мантийную полость исследуют под бинокуляром. Извлечение паразитов из моллюсков. Приготовление препаратов из моллюсков. Определение паразитов моллюсков. Санитарно-паразитологическая оценка моллюсков.

Тема. Паразитологическое обследование ракообразных и иглокожих.

Обследование поверхности тела. Микроскопическое обследование внутренних органов. Приготовление препаратов. Санитарно-паразитологическая оценка ракообразных и иглокожих.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ В ЭИОС

Осваивая курс «Инвазионные болезни в аквакультуре», студент должен научиться работать на лекциях, лабораторных работах, ЭИОС и организовывать самостоятельную работу.

Интерактивная форма обучения в виде работы студента в ЭИОС позволяет студентам проявить самостоятельность в освоении теоретического материала и овладении практическими навыками, формирует интерес и позитивную мотивацию к учебе.

При подготовке к работе в ЭИОС студентам необходимо не только воспользоваться литературой, рекомендованной преподавателем, но и проявить самостоятельность в поиске новых источников, интересных фактов, статистических данных, связанных с темой практического занятия.

Во время выполнения данного вида работ студент постоянно взаимодействует с преподавателями через ЭИОС, выполняя задания. Данный вид занятий позволяет студентам углубить теоретические знания, полученные на лекции и в ходе самостоятельной работы.

Возможной формой работы в ЭИОС при изучении дисциплины «Инвазионные болезни в аквакультуре» является выполнение конкретных заданий, представленных в ЭИОС.

Подготовка к данному виду работ по дисциплине «Инвазионные болезни в аквакультуре» включает использование «Задачника по ихтиопатологии», написание развернутого ответа, основанного на проработке литературных и электронных источников и указанием данных источников.

6. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ В ЭИОС ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Тема. Основы эпизоотологии

Клинический осмотр рыб. Проведение патологоанатомического вскрытия рыб. Акт эпизоотического обследования рыбоводного предприятия или рыбохозяйственного водоёма. Акт о гибели рыбы. Документация, которая должна быть в рыбоводном хозяйстве. Ветеринарное свидетельство форма 1. Ветеринарное свидетельство форма 2.

Тема. Патологии, встречающиеся при инвазионных болезнях рыб

Патологии на поверхности тела и плавниках рыб. Патологии в жабрах рыб. Патологии в желудочно-кишечном тракте. Патологии в печени рыб. Патологии в желчном пузыре рыб. Патологии в селезёнке рыб. Патологии в сердце рыб. Патологии в плавательном пузыре рыб. Патологии в почках рыб. Патологии в глазном яблоке рыб. Патологии в сетчатке и в роговице глаза рыб. Патологии в хрусталике и в стекловидном теле глаза рыб. Патологии в головном мозге рыб. Патологии в мышцах рыб. Решение задач по постановке диагноза. Указание методов диагностики.

Тема. Лечение и профилактика болезней рыб.

Дезинфицирующие препараты в аквакультуре. Кратковременные ванны (лотки, бассейны). Ванны длительного действия (транспортные емкости, бассейны, пруды). Лечебное кормление рыбы. Решение самостоятельных задач.

Тема. Математические методы в ихтиопатологии

Экстенсивность инвазии (или встречаемость, заражённость). Интенсивность инвазии. Средняя интенсивность инвазии (экз./рыбу). Амплитуда интенсивности (экз.). Индекс обилия или среднее количество паразитов конкретного вида у данной особи исследованных рыб одного вида (экз./рыбу). Среднее число паразитов на 1 кг массы (экз./кг). Решение самостоятельных задач.

Тема. Проектная деятельность

Постановка диагноза. Разработка профилактических и лечебных мероприятий. Составление доклада.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Необходимым этапом освоения дисциплины у студентов заочной формы обучения является выполнение заданий контрольной работы. Задание по контрольной работе выдается студентам заочной формы обучения с целью контроля качества их самостоятельной работы. Вариант задания выбирается по номеру зачетной книжки студента (таблица 2).

Выполненную контрольную работу студенты сдают на проверку преподавателю, который делает замечания и пишет рецензию. В случае отсутствия серьёзных замечаний студент допускается к защите контрольной работы. При наличии серьёзных замечаний работа направляется на доработку. Защита проводится в часы индивидуальных консультаций преподавателя. Студент, самостоятельно выполнивший задание и обладающий полнотой знаний в отношении изучаемых объектов, получает оценку «зачтено». Система оценивания и критерии оценки контрольной работы представлены в таблице 1.

ЗАДАНИЯ ПО КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ

Общие понятия в ихтиопатологии:

1. Определение понятия «паразит». Экологическая особенность паразитов.
2. Понятие специфичности паразитов. Как она проявляется.
3. Зависимость паразитофауны рыб от солености водоема
4. Изменение паразитофауны рыб в процессе акклиматизации
5. Зависимость паразитофауны рыб от возраста хозяина
6. Зависимость паразитофауны рыб от величины водоема и степени его изолированности
7. Зависимость паразитофауны рыб от состава пищи хозяина.
8. Понятие широкой и узкой специфичности паразитов. Условия выработки узкой (строгой) специфичности
9. Значение ихтиопатологии в развитии рыбоводства и охраны природы.
10. Виды воздействия паразита на хозяина
11. Паразитизм как одна из форм симбиоза.
12. Система «паразит-хозяин». Варианты ее формирования. Условия, при которых нарушается ее устойчивость
13. Паразитизм как одна из форм симбиоза. Факультативный и облигатный паразитизм.
14. Зависимость паразитофауны рыб от возраста хозяина. Особенности формирования паразитофауны у молоди пресноводных и морских рыб.
15. Особенности формирования паразитофауны рыб в прудовых хозяйствах
16. Рыбы, как переносчики инвазионных болезней человека и животных.

17. Костиоз рыб.
18. Гексамитоз форели.
19. Крпптобиозы рыб.
20. Кокцидиозы рыб.
21. Сфероспоровы карпа.
22. Гофереллез карпа.
23. Хлоромиксоз форели
24. Миксоболезы рыб.
25. Вертеж форели.
26. Миксоболез карпа. Особенности проявления клинических признаков
27. Микроспориидозы рыб.
28. Хилодонеллез рыб.
29. Ихтиофтириоз и криптокариониз рыб.
30. Сосущие инфузории, паразитирующие у лососевых.
31. Дактилогирозы карпа. Гиродактилелзы рыб.
32. Дискотилелз лососевых.
33. Моногенел – паразиты рыб. Особенности строения, клинические признаки при моногеноидозах. Профилактика и лечение моногеноидозов рыб.
34. Триенофорозы рыб. Меры борьбы.
35. Кавиоз и кариофиллез карпа. Ботриоцефалелзы рыб. Патогенное воздействие на рыбу кишечных цестод, меры борьбы с ними.
36. Цестодозы лососевых.
37. Цестоды – паразиты рыб (особенности строения, жизненные циклы, роль рыб в жизненном цикле цестод). Цестоды рыб, опасные для человека.
38. Трематоды – паразиты рыб (строение, жизненные циклы, роль рыб в жизненном цикле трематод). Трематоды рыб, опасные для человека.
39. Диплостомозы рыб. Тетракотилелз рыб.
40. Нематоды – паразиты рыб (особенности строения, жизненные циклы, роль рыб в жизненном цикле нематод). Нематоды рыб, опасные для человека.
41. Филометроидоз карпа. Рафидаскариоз карповых.
42. Нематодозы осетровых.
43. Ангвилликолез угря.
44. Акантоцефалелзы рыб.
45. Эргазилелзы рыб. Лернеоз рыб. Аргулелз рыб. Патогенное воздействие на рыбу паразитических копепод. Меры борьбы с ними.

Таблица 2 – Варианты заданий для контрольной работы

Предпоследняя цифра шифра	Последняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1, 11, 21	2, 12, 22	3, 13, 23	4, 14, 24	5, 15, 25	6, 16, 26	7, 17, 27	8, 18, 28	9, 19, 29	10, 20, 30
1	2, 31, 41	3, 32, 42	4, 33, 43	5, 34, 44	6, 35, 45	7, 11, 22	8, 12, 23	9, 13, 24	10, 14, 25	1, 15, 25
2	3, 12, 35	4, 13, 36	5, 14, 37	6, 15, 38	7, 16, 39	8, 17, 40	9, 18, 41	10, 19, 42	1, 20, 43	2, 21, 44
3	4, 14, 22	5, 15, 23	6, 16, 24	7, 17, 25	8, 18, 26	9, 19, 27	10, 31, 42	2, 17, 32	3, 18, 33	4, 19, 34
4	5, 11, 20	6, 12, 31	7, 13, 32	8, 23, 33	9, 22, 34	10, 23, 35	3, 21, 41	4, 22, 39	5, 23, 38	6, 24, 42
5	11, 32, 43	12, 25, 35	13, 26, 37	14, 27, 38	15, 28, 40	16, 29, 41	17, 30, 42	18, 31, 43	19, 32, 44	20, 33, 45
6	12, 31, 40	13, 32, 41	14, 33, 42	15, 34, 43	16, 21, 32	17, 22, 33	18, 23, 34	19, 24, 35	20, 35, 41	21, 36, 42
7	2, 21, 34	3, 22, 35	4, 23, 36	5, 24, 37	6, 25, 38	7, 26, 39	8, 27, 40	9, 28, 41	6, 29, 42	7, 30, 43
8	8, 16, 27	9, 18, 29	10, 19, 31	1, 19, 29	2, 18, 38	3, 17, 35	4, 35, 42	5, 36, 43	11, 24, 35	12, 25, 36
9	10, 25, 35	11, 26, 38	12, 27, 39	13, 28, 40	14, 29, 41	15, 30, 42	16, 31, 43	17, 32, 44	18, 29, 45	5, 24, 36

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате освоения дисциплины у студента формируются знания, умения и навыки по изучению болезней рыб в рыбоводных хозяйствах различного типа и в естественных водоемах. Студент овладевает знаниями об основах эпизоотологии, об инвазионных болезнях рыб. У него формируются базовые знания о протозойных болезнях, о гельминтозах, крустацеозах рыб в рыбоводных хозяйствах и в естественных водоемах. Он приобретает умения и навыки по современным методам профилактики и лечения гидробионтов в рыбоводных хозяйствах.

В результате изучения дисциплины студент должен знать основные методы изучения инвазионных заболеваний рыб, особенности развития болезней различной этиологии у рыб в рыбоводных хозяйствах. Уметь правильно поставить диагноз и разработать схему профилактических и лечебных мероприятий в рыбоводных хозяйствах. Владеть методами постановки диагноза болезни, организации профилактических мероприятий в рыбоводных хозяйствах.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Основная литература:

1. Головина, Нина Александровна и др. Практикум по ихтиопатологии: учебник / Н. А. Головина, Е. В. Авдеева, Е. Б. Евдокимова, О. В. Казимирченко, М. Ю. Котлярчук / под ред. Н. А. Головиной. – Москва: МОРКНИГА, 2016. – 471 с.
2. Буторина Т.Е. Кулепанов В.Н. Зверева Л.В. Болезни и паразиты культивируемых и промысловых беспозвоночных и водорослей. - Санкт-Петербург: Лань, 2018. – 124 с.

Дополнительная литература:

1. Авдеева, Е.В., Казимирченко, О.В. Задачник по ихтиопатологии: учеб. пособие. – Калининград: Издательство ФГБОУ ВО «КГТУ», 2020. – 61 с.
2. Авдеева, Е. В. Болезни морских рыб: учеб. пособие / Е. В. Авдеева, Т. Е. Буторина, Е. Б. Евдокимова. – Москва: [б. и.], 2011. – 114 с.
3. Авдеева, Е. В. Методы диагностики болезней рыб: учеб. пособие по дисциплине "Инфекц. и инваз. болезни рыб" осн. образоват. прогр. подготовки бакалавров по направлению 110900.62 Водн. биоресурсы и аквакультура / Е. В. Авдеева, О. В. Казимирченко, М. Ю. Котлярчук. Калинингр. гос. техн. ун-т. – Калининград: КГТУ, 2010. – Ч. 1: Диагностика инфекционных болезней рыб. – 110 с.
4. Авдеева, Е.В. Ветеринарно-санитарная экспертиза рыб. Рекомендовано ФГОУ ВПО «Российский государственный аграрный университет МСХА имени К.А. Тимирязева» в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений при изучении дисциплины «Ихтиопатология» по направлению подготовки 110900.62 (561100) – Водные биоресурсы и аквакультура, а также для преподавателей и специалистов в области ветеринарно-санитарной экспертизы рыб (учебное пособие) Калининград: Изд-во ФГОУ ВПО «КГТУ», 2011.6,5 п.л. (электронная версия)
5. Авдеева Е.В. Головина Н.А. Ветеринарно-санитарная экспертиза рыб и других гидробионтов. Допущено УМО по образованию в области рыбного хозяйства в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 110900.62 Водные биоресурсы и аквакультура и специальности 110901.65 Водные биоресурсы и аквакультура (лабораторный практикум) СПб: Проспект Науки, 2011. – 192 с.

Локальный электронный методический материал

Елена Витальевна Авдеева

ИНВАЗИОННЫЕ БОЛЕЗНИ В АКВАКУЛЬТУРЕ

Редактор И. Голубева

Уч.-изд. л. 2,1. Печ. л. 1,7.

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