

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

Е. В. Авдеева, О. В. Казимирченко
ИНФЕКЦИОННЫЕ БОЛЕЗНИ В АКВАКУЛЬТУРЕ

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

Калининград
2025

УДК 574.63(076)

Рецензент

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

Авдеева, Е. В. Инфекционные болезни в аквакультуре: учеб.-метод. пособие по изучению дисциплины для студ. бакалавриата по напр. подгот. 35.03.08 Индустриальная аквакультура / **Е. В. Авдеева, О.В. Казимирченко.** – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2025. – 29 с.

В учебно-методическом пособии по изучению дисциплины «Инфекционные болезни в аквакультуре» представлены учебно-методические рекомендации по освоению тем лекционного курса, включающие подробный план лекций по каждой изучаемой теме, а также учебно-методические рекомендации и подробный план по освоению тем лабораторных работ курса и тематический план контактных работ преподавателя в ЭИОС.

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 «18» августа 2025 г., протокол № 7

УДК 574.63(076)

©Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Калининградский государственный
технический университет», 2025 г.
© Авдеева, Е.В. Казимирченко О.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	15
4 ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	16
5 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ В ЭИОС	22
6 ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ В ЭИОС ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	23
7 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ	24
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	27

ВВЕДЕНИЕ

Учебно-методическое пособие разработано для направления подготовки 35.03.08 Индустриальная аквакультура по дисциплине «Инфекционные болезни в аквакультуре».

Дисциплина «Инфекционные болезни в аквакультуре» входит в «Профессиональный модуль», который относится к блоку 1 части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы бакалавриата по направлению 35.03.08 Индустриальная аквакультура.

Целью освоения дисциплины «Инфекционные болезни в аквакультуре» является формирование знаний, умений, навыков по методам диагностики вирусных, бактериальных и микозных болезней рыб и промысловых беспозвоночных, по методам организации борьбы с болезнями в рыбоводных хозяйствах, профилактики болезней в различных рыбоводных хозяйствах.

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

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- правила безопасности при работе с микроорганизмами III, IV группы патогенности;
- требования охраны труда при работе с микроорганизмами III, IV группы патогенности;
- инфекционные заболевания водных биологических ресурсов и объектов аквакультуры;
- признаки отклонений в поведении рыбы при инфекционных заболеваниях;
- правила ветеринарно-санитарного контроля при проведении профилактических и лечебных мероприятий на предприятиях аквакультуры;

уметь:

- применять лечебно-профилактические мероприятия на предприятиях аквакультуры;
- идентифицировать патогенные группы микроорганизмов, имеющие эпизоотическое значение в возникновении инфекционных заболеваний гидробионтов и определяющие санитарно-эпидемиологическую ситуацию;
- производить отбор проб с объектов производства, пищевых продуктов, гидробионтов, воды, грунта с использованием стандартных методик и оборудования.

владеть:

- навыками реализации методов борьбы с инфекционными заболеваниями гидробионтов;
- навыками проведения работ по отбору проб водных биологических ресурсов, среды их обитания и продуктов из них;
- навыками анализа посевов микробиологических проб водных биологических ресурсов, среды их обитания и продуктов из них

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 «Инфекционные 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 практических занятий;
- 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 практических занятиях, контактную работу преподавателя в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) и систему тестирования. Тестовые задания используются для оценки освоения всех тем дисциплины студентами очной формы обучения. Тесты сформированы на основе материалов лекций и вопросов, рассмотренных в рамках практических занятий и заданий, выполненных в рамках работы в ЭИОС. Тестирование обучающихся проводится на практических занятиях (в течение 10-15 минут, в зависимости от уровня сложности материала) после рассмотрения на лекциях 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 экзамена.

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 практических 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 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 рам-

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-59 %	60-69 %	70-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
				как 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 задачи данные	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный 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 занятий;
- 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 «Инфекционные 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 «Инфекционные болезни в аквакультуре» в ихтиологии и аквакультуре», историей развития науки и роли российских ученых в её становлении, задачи, которые стоят перед нею.

На следующей лекции дать характеристику вирусов, методы диагностики вирусных болезней, методы определения вирусов.

Далее следуют лекции, знакомящие студентов с основными вирусными болезнями пресноводных и морских рыб. В разделе бактериальные болезни рыб следует обратить внимание на болезни, вызываемые грамотрицательными оксидазоположительными бактериями. Рассказать о фурункулезе, эритродерматите карпа, аэромонозе, псевдомонозе, вибриозе, чуме щук. В следующей лекции рассмотреть болезни вызываемые энтеробактериями. Рассказать о йерсиниозе, эдвардсиеллезе, протеозе, о бактериальной геморрагической септицемии. Рассмотреть болезни, вызываемые миксобактериями. Рассказать о флексибактериозе, о бактериальной холодноводной болезни, о бактериальной жаберной болезни, о солоноватоводном миксобактериозе. Рассмотреть болезни, вызываемые грамположительными бактериями. Рассказать о бактериальной почечной болезни, о микобактериозе, стрептококкозе. Рассказать о эпителиоцистисе.

На следующей лекции рассмотреть микозные болезни. Рассказать о бранхиомикозе, о сапролегниозе, о ихтиофозе, глубоком микозе, о кандидомикозе, о размягчении оболочки икры лососевых.

Одну лекцию нужно посветить теме рыбы-переносчики бактерий и токсинов.

Одну лекцию нужно посвятить ветеринарно-санитарной экспертизе рыб по микробиологическими показателям, обратив внимание на бактерий, опасных для человека.

В следующей лекции нужно рассказать об организации борьбы с болезнями рыб в рыбоводных хозяйствах различного типа, о профилактике и лечению болезней рыб различной этиологии.

В следующей лекции нужно рассказать о незаразных болезнях рыб.

В заключительной лекции нужно дать материал по вирусным болезням, бактериальным болезням и микозам моллюсков. Рассказать о вирусных болезнях креветок и крабов, о бактериальных болезнях и микозах ракообразных. Дать инфекционные болезни иглокожих.

2 ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ЛЕКЦИОННОГО КУРСА ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Введение. Понятия об инфекции. Вирусные болезни рыб.

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 инфекционных болезней в России и зарубежных странах. Формы проявлений инфекций у рыб. Источники возбудителей инфекций рыб. Механизм передачи инфекций. Пути распространения инфекций. Общая характеристика вирусов.

Тема 2. Вирусные болезни рыб.

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

Вопросы для обсуждения:

Вирусная геморрагическая септицемия. Инфекционный некроз гемопоэтической ткани. Весенняя виремия карпа. Инфекционный некроз поджелудочной железы. Оспа карпа. Герпесвирусное заболевание канального сома. Герпесвирусные инфекции лососёвых. Вирусные болезни осетровых. Лимфоцистис. Вирусный некроз эритроцитов. Синдром эритроцитарных телец – включений. Болезнь поджелудочной железы атлантического лосося. Инфекционная анемия атлантического лосося. Дерматофибросаркома судака. Стоматопапиллома угрей. Эпидермальная папиллома сома. Папилломатоз атлантического лосося. Герпесвирусное заболевание карпа кои. Профилактика вирусных болезней.

Тема 3. Бактериальные болезни рыб.

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

Вопросы для обсуждения:

Фурункулёз. Эритродерматит карпа. Аэромоноз. Псевдомоноз. Другие аэромонозы и псевдомонозы рыб. Вибриоз. Чума щук. Йерсиниоз. Эдвардсиеллёз. Протеоз. Бактериальная геморрагическая септицемия. Флексибактериоз. Бактериальная холодноводная болезнь. Бактериальная жаберная болезнь.

Тема 4. Бактериальные болезни рыб. Микозы.

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

Вопросы для обсуждения:

Солоноватоводный миксобактериоз. Бактериальная почечная болезнь. Микобактериоз. Стрептококкоз. Эпителиоцистис (Мукофилёз). Профилактика и лечение бактериальных болезней рыб.

Бранхиомикоз. Сапролегниоз. Ихтиофноз. Глубокий микоз. Кандидомикоз. Размягчение оболочки икры лососёвых. Профилактика и лечение микозов.

Тема 5. Рыбы-переносчики бактерий и токсинов.

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

Вопросы для обсуждения:

Пищевые токсикоинфекции. Пищевые интоксикации. Клостридиозы. Сальмонеллёз. Алиментарно–токсическая пароксизмальная миоглобинурия.

Тема 6. Ветеринарно-санитарная экспертиза рыб по микробиологическим показателям.

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

Вопросы для обсуждения:

Гигиенические нормативы по микробиологическим показателям включают контроль за 4 группами микроорганизмов. Санитарно-показательные, к которым относятся количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) и бактерий группы кишечной палочки – БГКП (колиформы). Условно-патогенные микроорганизмы, к которым относятся *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, бактерии рода *Proteus*, *Bacillus cereus* и сульфитредуцирующие клостридии. Патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы. Микроорганизмы порчи – в основном это дрожжи и плесневые грибы. Микробиологические показатели рыбной продукции, нерыбных объектов и продуктов их переработки.

Тема 7. Организация борьбы с болезнями в рыбоводных хозяйствах.

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

Вопросы для обсуждения:

Профилактические и терапевтические мероприятия на рыбоводных предприятиях. Санитарно-профилактические требования на рыбоводных хозяйствах. Иммунопрофилактика. Плановое обследование рыбоводного хозяйства. Документация, которая должна вестись в рыбоводном хозяйстве и наличие которой проверяют контролирующие ветеринарные органы. Лечебно–профилактическая обработка икры при её инкубации. Организация противопаразитарных обработок рыбы. Кратковременные и длительные обработки рыбы. Обработка рыбы при перевозках. Лечебное кормление рыбы. Особенности об-

работки рыбы в индустриальных рыбоводных хозяйствах. Методы оценки ущерба от болезней рыб, затрат на противоэпизоотические мероприятия и определение экономической эффективности проведения. Оценка экономического ущерба от болезней рыб. Определение затрат на противоэпизоотические мероприятия. Расчет стоимости израсходованных лечебных препаратов. Определение экономической эффективности проводимых лечебно-профилактических и оздоровительных мероприятий.

Тема 8. Незаразные болезни.

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

Вопросы для обсуждения:

Алиментарные болезни. Болезни, вызываемые недоброкачественными кормами. Болезни, вызываемые несвойственной пищей. Болезни, возникающие при ухудшении условий окружающей среды. Функциональные болезни.

Тема 9. Вирусные болезни моллюсков

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

Вопросы для обсуждения:

Герпесвирусоподобные заболевания устриц. Жаберный вирусный некроз португальской устрицы. Гемоцитарный вироз устриц. Вирусный некроз паруса личинок устриц. Вирусная гранулоцитома мидий.

Тема 10. Бактериальные болезни моллюсков. Микозы моллюсков.

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

Вопросы для обсуждения:

Личиночные вибриозы двустворчатых моллюсков. Болезнь коричневого кольца. Аэромоназы и псевдомоназы устриц. Риккетсиозы, хламидиозы и микоплазмозы моллюсков. Флавобактериозы моллюсков. Актиномикозы, мицелиальная болезнь устриц. Спирохеты – симбионты моллюсков.

» Раковинная болезнь « устриц. Кладоспориоз моллюсков. Микозы личинок моллюсков. Болезни моллюсков, вызываемые дрожжеподобными грибами.

Тема 11. Вирусные болезни ракообразных.

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

Вопросы для обсуждения:

Болезнь ракообразных, вызываемая бакуловirusами. Заболевание крабов, вызываемое герпесовидным вирусом. Инфекционный гиподермальный и гемопоэтический некроз. Желтоголовая вирусная болезнь креветок. Рабдовирус, поражающий жабры креветок. Синдром Таура. Парвовирусная болезнь пищеварительной железы. Парвовирусная болезнь лимфоидного органа. Тогавирусная болезнь лимфоидного органа. Реовирусная болезнь креветок и крабов.

Тема 12. Бактериальные болезни и микозы ракообразных. Инфекционные болезни иглокожих.

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

Вопросы для обсуждения:

Бактериальная «панцирная» («хитинолитическая» болезнь, вибриоз, коричнево - пятнистая болезнь. Филаментозная (жаберная) бактериальная болезнь ракообразных. Риккетсиозы и хламидиозы креветок и крабов. Аэрококкоз омаров, болезнь «красный хвост». Микозы икры и личинок. Болезнь черных жабр, фузариоз.

Облысение морских ежей (краснопятнистая болезнь). Пятнистая болезнь гонады морских ежей.

3 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Осваивая курс «Инфекционные 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 «Инфекционные 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 бактерий различных таксономических групп, навыками ветеринарно-санитарной экспертизы по микробиологическими 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 «Инфекционные болезни в аквакультуре» включает изучение теоретического материала по теме занятия.

4 ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Тема. Взятие и транспортировка патологического материала при диагностике инфекционных болезней рыб

Лабораторная работа посвящена отбору проб при инфекционных заболеваниях рыб. Рассматривается отбор рыб на вирусологическое исследование. Объём выборки рыб при исследовании на вирусоносительство. Методика первичного бактериологического посева. Методика микологического посева. Порядок исследования органов рыб. Освоение метода стерильного вскрытия рыбы. Выявление патологических изменений рыб. Техника отбора проб органов и тканей рыб при диагностике вирусных, бактериальных и микозных заболеваний. Все данные записать в тетрадь.

Тема. Получение первично-трипсинизированной культуры клеток гонад рыб.

Стандартные синтетические питательные среды. Ростовые и поддерживающие среды. Подготовка лабораторной посуды. Методика получения первично-трипсинизированной культуры клеток из ткани гонад карпа.

Тема. Культивирование постоянных линий клеток рыб и инокуляция культур.

Ознакомление с видами культур постоянных клеточных линий рыб. Осуществление обработки проб для последующей инокуляции культур вирусосодержащим материалом. Проведение инокуляции клеточной культуры вирусосодержащим материалом.

Тема. Изучение цитопатического действия вируса и его активности

Изучение цитопатического действия вируса и его активности. Методы идентификации вирусов. Постановка биологической пробы при проведении вирусологических исследований. Просмотреть под малым увеличением микроскопа готовые окрашенные препараты клеточных культур, не зараженных вирусами. Рассмотреть под малым увеличением микроскопа готовые окрашенные препараты клеточных культур, зараженные определенными вирусами, опасными для рыб. Зарисовать в рабочую тетрадь структуру незараженного монослоя клеток и выявленные изменения в клеточных культурах под воздействием вирусов. Определить степень поражения клеточного монослоя в процентах и крестах. Данные записать в рабочую тетрадь. Изучить расчет определения титра вируса.

Тема. Первичный бактериологический посев патологического материала

Освоение методики проведения первичного бактериологического посева патологического материала от рыб. Подготовить питательные среды для осуществления первичного бактериологического посева рыбы. Подписать чашки Петри для проведения посева. Провести первичный бактериологический посев рыбы. Поместить посевы в термостат. Приготовить клятч-препараты (мазки-отпечатки) из органов рыбы, окрасить мазки по методу Грама, микроскопировать. Результаты микроскопии записать в рабочую тетрадь.

Тема. Выделение чистых культур бактерий. Изучение выделенных бактерий по культуральным признакам.

Ознакомление с основными принципами выделения бактерий для получения чистой культуры. Выделить бактерии из первичных бактериологических посевов и получить чистую культуру. Изучить выделенные чистые культуры бактерий по культуральным признакам.

Тема. Изучение выделенных бактерий по морфологическим признакам.

Окраска бактериальных культур по Граму. Определение грампринадлежности бактерий. Основные формы бактерий.

Тема. Физиологические признаки и биохимические признаки бактерий.

Постановка оксидазного теста и теста на наличие каталазы. Постановка бактерий на цветной ряд, состоящий из следующих сред: РПБ, РПЖ, среда Хью-Лейфсона, среды Гисса с углеводами, огар Клиглера, среда Кларка, среда с калийной селитрой, среда с эскулином.

Тема. Учёт результата роста бактерий на дифференциально-диагностических средах.

Учет результатов роста бактерий на дифференциально-диагностических средах, провести качественные реакции на среде Кларка по выявлению ацетилметилкарбинола (VP), реакцию на метилрот (MR), на среде с нитратом калия определить нитратредуктазу. Все полученные данные свести в таблицу. По совокупности культуральных, морфологических, физиолого-биохимических признаков определить бактерий до вида с помощью Определителей. Ознакомление с методами серологической идентификации бактерий. Серологическое типирование выделенной культуры бактерий. Поставить реакцию агглютинации (РА) капельным методом на стекле. Поставить реакцию агглютинации (РА) пробирочным методом. Определить таксономическую принадлежность бактерий.

Тема. Постановка биологической пробы при бактериологических исследованиях рыб

Ознакомление с методами постановки биологической пробы при установлении диагноза на бактериальное заболевание рыбы. Проведение биологической пробы на подопытных рыбах. Приготовление суспензии бактерий из односуточной культуры на скошенном агаре. Инъецирование подопытной рыбы.

Тема. Учет результатов проведенной биологической пробы.

Погибшую и выжившую рыбу после инфицирования подвергают клиническому и патологоанатомическому обследованию. Все патологические изменения записывают в тетрадь. Затем подсчитывают процент погибшей рыбы и рыбы с патологическими изменениями. На основании полученных данных дают заключение о проведенной биологической проб

Тема. Определение чувствительности бактерий к антибиотикам

Ознакомление с методами изучения чувствительности бактерий к антибиотикам. Постановка теста на чувствительность выделенной чистой культуры бактерий к антибиотикам. Освоить методы изучения чувствительности культуры бактерий к антибиотикам методом диффузии в агар.

Тема. Учет результатов теста чувствительности бактерий к антибиотикам

Учитывают результаты теста чувствительности бактерий к антибиотикам. Линейкой измеряют диаметр зоны задержки роста вокруг диска с антибиотиком, по приведенной шкале определяют степень чувствительности бактерий к антибиотику, делают вывод о возможном применении определенных антибиотиков, к которым бактерии проявили чувствительность, для лечения рыбы.

Тема. Микологические методы исследования рыб

Ознакомление с методами микологического исследования рыбы. Изучение культуральных и морфологических признаков чистых тест-культур плесневых грибов и культур плесневых грибов, выделенных от пресноводной и морской рыбы. Освоить методику микологического исследования рыбы. Определить культуральные и морфологические признаки чистых тест-культур плесневых грибов и культур плесневых грибов, выделенных от пресноводной и морской рыбы. Микроскопировать выращенную микроколонию чистой тест-культуры гриба, описать и зарисовать все характерные морфологические элементы гриба.

Тема. Микологические исследования.

Отметить рост колоний грибов в посевах патологического материала пресноводной и морской рыбы. Описать колонии грибов по культуральным

признакам. Приготовить микропрепараты и описать характерные морфологические признаки грибов. На основании изучения культуральных и морфологических признаков определить грибы до рода с помощью Определителей. Сделать заключение о выделении патогенного или непатогенного гриба для рыб. В случае выделения патогенного для рыб гриба разработать мероприятия по профилактике и лечению установленного заболевания.

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.

Тема. Ветеринарно-санитарная экспертиза рыб по микробиологическим показателям.

Научиться проводить ветеринарно-санитарную экспертизу рыбы по микробиологическим показателям. Ознакомиться с материалом и оборудованием для работы по методу Фроста, для работы чашечным методом, для работы арбитражным методом. Ознакомиться со средами для выявления сальмонелл, для выделения протеев, для выявления золотистого стафилококка, для выявления вибрио, для выявления бацилл, для выявления листерий, для выявления дрожжей и плесневых грибов. Осуществить посев на среды.

Тема. Ветеринарно-санитарная экспертиза рыб по микробиологическим показателям.

Определение общей численности бактерий (КМАФАнМ) Определение общей обсемененности рыбы-сырца бактериями чашечным методом (метод Коха) Определение общей обсемененности методом микропластинок (метод Фроста). Арбитражный метод определения количества аэробных микроорганизмов. Определение бактерий *p. Salmonella* в рыбе и рыбной продукции. Определение бактерий группы *Proteus* (метод Шукевича). Определение коагулазоположительного стафилококка. Определение *Vibrio parahaemolyticus*. Определение *Bacillus cereus*. Определение *Listeria monocytogenes*. Выявление дрожжей и плесневых грибов

Тема. Организация борьбы с болезнями в рыбоводных хозяйствах различного типа

Ознакомиться с нормативной базой по борьбе с болезнями рыб в рыбоводных хозяйствах. Изучить профилактические мероприятия. Иммунопрофилактика. Терапевтические мероприятия.

Тема. Дезинфектанты, применяемые в аквакультуре

Изучить дезинфекционные средства в лекциях и в учебных пособиях. Методы их внесения: по воде и по почве. Получить навыки расчёта дезинфектантов в рыбоводстве. Навыки обработки рыбоводного инвентаря. По учебному пособию «Задачник по ихтиопатологии» решить индивидуальные задачи.

Тема. Организация обработок рыбы.

Кратковременные ванны (лотки, бассейны). Ванны длительного действия. Изучить материал по лекции и учебному пособию. По учебному пособию «Задачник по ихтиопатологии» решить индивидуальные задачи.

Тема. Обработка рыб при перевозках.

Изучить состав четырехкомпонентной смеси и двух компонентной смеси, антибиотиков, применяемых при перевозках рыбы. По учебному пособию «Задачник по ихтиопатологии» решить индивидуальные задачи.

Тема. Лечебное кормление рыбы

Изучить лечебные корма по лекциям и учебному пособию. По учебному пособию «Задачник по ихтиопатологии» решить индивидуальные задачи.

Тема. Профилактическая обработка икры лечебным раствором

Изучить особенности обработки от вида инкубируемой икры и заболевания по лекциям и учебному пособию. По учебному пособию «Задачник по ихтиопатологии» решить индивидуальные задачи.

Тема. Профилактическая обработка икры капельным методом

Ознакомление с капельным методом и оборудованием для него. По учебному пособию «Задачник по ихтиопатологии» решить индивидуальные задачи.

Тема. Особенности обработки рыбы, выращиваемой в промышленных хозяйствах.

Обработка рыбы в садковых хозяйствах. Обработка рыбы в бассейновых хозяйствах. Обработка рыбы на рыбоводных заводах. Обработка рыбы установках замкнутого водоснабжения. По учебному пособию «Задачник по ихтиопатологии» решить индивидуальную задачу.

Тема. Оценка экономического ущерба от болезней рыб. Определение затрат на противоэпизоотические мероприятия.

Записать в рабочую тетрадь формулу ущерба от гибели, формулу от снижения прироста массы рыбы, формулу от снижения племенной стоимости, формулу затрат на противоэпизоотические мероприятия. Решить индивидуальную задачу по заданию преподавателя.

Тема. Расчёт стоимости израсходованных лечебных препаратов. Определение экономической эффективности проводимых лечебно – профилактических и оздоровительных мероприятий

Записать в рабочую тетрадь формулы по расчёту лечебных препаратов, по предотвращенному ущербу в результате профилактики и лечения. Решить индивидуальную задачу по заданию преподавателя. В подготовительном периоде студенты выбирают задание по игре.

Тема. Составление плана ветеринарно-санитарных и профилактических мероприятий (2 занятия)

Составление плана ветеринарно- санитарных и профилактических мероприятий осуществляется по разработанной форме, которая имеется в учебном пособии по дисциплине. Студент заполняет план. Планы сдаются преподавателю, он их проверяет, а затем обсуждает со студентом ошибки, стараясь, чтобы студент сам вышел на правильный ответ.

Тема. Незаразные болезни рыб.

Изучить по лекциям и учебному пособию алиментарные болезни рыб, функциональные и связанные с условиями окружающей среды. В рабочей тетради записать признаки авитаминоза у карпа, лососевых, у угря.

Тема. Диагностика незаразных болезней рыб.

Поставить диагноз и указать методы диагностики алиментарных болезней рыб. По учебному пособию «Задачник по ихтиопатологии» решить индивидуальную задачу.

5 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ В ЭИОС

Осваивая курс «Инфекционные 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 лабораторного 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 «Инфекционные болезни в аквакультуре» являются выполнение конкретных заданий, представленных в ЭИОС.

Подготовка к данному виду работ по дисциплине «Инфекционные болезни в аквакультуре» включает использование учебных пособий, 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. Вирусные болезни моллюсков

Изучить вирусные болезни устриц и мидий. При характеристике болезней указать этиологию, клинические признаки, эпизоотии, постановку диагноза. Меры борьбы.

Тема. Бактериальные болезни моллюсков. Микозы моллюсков.

Изучить личиночные вибриозы двухстворчатых моллюсков, болезнь коричневого кольца, аэромонозы и псевдомонозы устриц, риккетсиозы, хламидиозы и микоплазмозы, флавобактериозы. Рассмотреть мицелиальную болезнь устриц, «раковинную болезнь» устриц, кладоспориоз моллюсков, микозы личинок моллюсков, болезни, вызываемые дрожжеподобными грибами. При характеристике болезней указать этиологию, клинические признаки, эпизоотии, постановку диагноза. Меры борьбы.

Тема. Вирусные болезни ракообразных.

Изучить вирусные болезни креветок и крабов. При характеристике болезней указать этиологию, клинические признаки, эпизоотии, постановку диагноза. Меры борьбы.

Тема. Бактериальные болезни и микозы ракообразных.

Изучить бактериальные болезни ракообразных. Рассмотреть микозы икры и личинок ракообразных и болезнь чёрных жабр (фузариоз). При характеристике болезней указать этиологию, клинические признаки, эпизоотии, постановку диагноза. Меры борьбы.

Тема. Инфекционные болезни иглокожих.

Рассмотреть облысение морских ежей (краснопятнистая болезнь) и пятнистую болезнь гонады морских ежей. При характеристике болезней указать этиологию, клинические признаки, эпизоотии, постановку диагноза. Меры борьбы.

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 серьезных замечаний студент допускается к защите контрольной работы. При наличии серьезных 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 2.

ЗАДАНИЯ ПО КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ

1. Вирусная геморрагическая септицемия
2. Инфекционный некроз поджелудочной железы
3. Инфекционный некроз гемопоэтической ткани
4. Герпесвирусные болезни лососевых
5. Герпесвирусное заболевание канального сома
6. Вирусный некроз эритроцитов
7. Лимфоцистис
8. Весенняя виремия карпов
9. Стоматопапиллома угрей
10. Оспа карпа
11. Дерматофибросаркома судака
12. Эпидермальная папиллома сома
13. Фурункулез
14. Эритродерматит карпа
15. Аэромоноз
16. Псевдомоноз
17. Вибриоз

18. Чума щук
19. Бактериальная геморрагическая септицемия
20. Йерсиниоз
21. Эдвардсиеллез
22. Протеоз
23. Флексибактериоз
24. Бактериальная холодноводная болезнь
25. Бактериальная жаберная болезнь
26. Солоноватоводный миксобактериоз
27. Бактериальная почечная болезнь
28. Микобактериоз
29. Стрептококкоз
30. Бранхиомикоз.
31. Сапролегниоз.
32. Ихтиофноз.
33. Глубокие (висцеральные) микозы.
34. Кандидомикоз
35. Размягчение оболочки икры лососевых
36. Рыбы - переносчики бактерий и токсинов.
37. Ветеринарно-санитарная экспертиза рыб по микробиологическим показателям.
38. Алиментарные болезни рыб.
39. Болезни, возникающие при ухудшении условий окружающей среды.
40. Функциональные болезни.
41. Аномалии, связанные с нарушениями в работе с производителями.
42. Организация борьбы с болезнями рыб в рыбоводных хозяйствах различного типа.
43. Профилактика болезней рыб на рыбоводных предприятиях.
44. Методы иммунопрофилактики рыб.
45. Методы оценки ущерба от болезней рыб, затрат на противоэпизоотические мероприятия и определение экономической эффективности их проведения.

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 формах инфекционного процесса, об инфекционных болезнях рыб. У него формируются базовые знания о вирусных болезнях, о бактериальных болезнях, о микозах гидробионтов в рыбоводных хозяйствах и в естественных водоемах. Он приобретает умения и навыки по организации борьбы с болезнями рыб в рыбоводных хозяйствах различного типа и современными методами профилактики гидробионтов в рыбоводных хозяйствах.

В результате изучения дисциплины студент должен знать основные методы изучения инфекционных 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. – М.: 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. 20 экз.

Локальное электронное издание

Авдеева Елена Витальевна

Казимирченко Оксана Владимировна

ИНФЕКЦИОННЫЕ БОЛЕЗНИ В АКВАКУЛЬТУРЕ

Редактор И. Голубева

Уч.-изд. л. 2,8. Печ. л. 2,1.

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