

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

**Е.В. Авдеева**

## **САНИТАРНАЯ ГИДРОБИОЛОГИЯ**

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

Калининград  
2022

УДК 574.63(076)

Рецензент

кандидат биологических наук, старший преподаватель ФГБОУ ВО  
«Калининградский государственный технический университет»  
Е.А. Масюткина

**Авдеева, Е. В.**

Санитарная гидробиология: учеб.-методич. пособие по изучению дисциплины для студ. бакалавриата по напр. подгот. 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура / **Е.В. Авдеева.** – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2022. – 13 с.

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

Табл. 1, список лит. – 3 наименования

Локальный электронный методический материал. Учебно-методическое пособие. Рекомендовано к использованию в учебном процессе методической комиссией института рыболовства и аквакультуры ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» «29» июня 2022 г., протокол № 5

УДК 574.63(076)

Федеральное государственное  
бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Калининградский государственный  
технический университет», 2022 г.  
© Авдеева, Е. В., 2022 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	4
1. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ЗАНЯТИЯМ.....	8
2. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ЗАНЯТИЙ.....	9
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	11
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	12

## ВВЕДЕНИЕ

Дисциплина «Санитарная гидробиология» является базовой дисциплиной, формирующей у обучающихся готовность к определению степени загрязнённости воды и рыбных кормов санитарно-показательными микроорганизмами.

**Целью** освоения дисциплины является формирование знаний о процессах, происходящих в системе функционирования различных форм гидробионтов при активном антропогенном воздействии на водную среду, необходимых для ознакомления студентов с санитарными аспектами гидробиологического контроля состояния водоемов; грамотного контроля за состоянием среды при эксплуатации рыбохозяйственных предприятий; грамотной оценки получаемых результатов и другой гидробиологической информации с точки зрения требований рыбного хозяйства; умений и навыков определения санитарно-экологического благополучия естественных и искусственных водоёмов; изучения студентами процессов биологической трансформации основных видов загрязнения в естественных и промышленных условиях.

**Задачи** изучения дисциплины:

- освоение представлений о качестве воды с санитарно-экологических позиций;
- формирование знаний о влиянии санитарного состояния рыбных кормов с целью обеспечения эпизоотического благополучия объектов аквакультуры;
- приобретение навыков санитарно-микробиологического контроля за водной средой и кормами.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:**

основные виды загрязнителей водоёмов; теорию самоочищения водоёмов; антропогенное воздействие на водные экосистемы;

**уметь:**

оценивать качество воды по санитарно-микробиологическим показателям; определять качество рыбных кормов для рыбоводных хозяйств различного типа;

**владеть:**

методами работы по лабораторному исследованию воды и кормов и навыками анализа и составления протоколов исследования.

Дисциплина «Санитарная гидробиология» относится к модулю «Ихтиология и рыбоводство» обязательной части образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура.

Дисциплина опирается на знания, умения, и навыки, полученные при изучении дисциплин «Микробиология», «Органическая и биологическая химия», «Зоология», «Гидробиология». Дисциплина «Санитарная

гидробиология» является базой для дальнейшего обучения, прохождения практики и написания выпускной квалификационной работы.

Промежуточная аттестация по дисциплине предусмотрена в виде:  
очная форма, пятый семестр – зачет;

заочная форма, шестой семестр – контрольная работа, зачет.

К оценочным средствам поэтапного формирования результатов освоения дисциплины относятся:

- контрольные вопросы по темам (по очной форме обучения);
- задания по контрольной работе (по заочной форме обучения);
- написание и защита реферата;
- протоколы исследования воды и корма;
- тестовые задания.

Тестовые задания используются для оценки освоения всех тем дисциплины студентами. Тесты сформированы на основе материалов лекций и вопросов рассмотренных в рамках лабораторных занятий. Тестирование обучающихся проводится на лабораторных занятиях (в течении 10-15 минут, в зависимости от уровня сложности материала) после рассмотрения на лекциях соответствующих тем. 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 85 %

- «хорошо» - более 75%, но не выше 85%

- «удовлетворительно» - свыше 65%, но не более 75%

Зачет выставляется по результатам текущего контроля успеваемости.

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

Таблица – Система оценок и критерии выставления оценки

Критерий	Оценка			
	«незачтено»	«зачтено»		
1	2	3	4	5
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

## Окончание таблицы 1

Критерий	Оценка			
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
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
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
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 (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;  
заключение;  
списка рекомендованных источников.

## 1. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ЗАНЯТИЯМ

Осваивая курс «Санитарная гидробиология», студент должен научиться работать на лекциях, лабораторных занятиях и организовывать самостоятельную работу. 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.

При разработке образовательной технологии организации учебного процесса основной упор сделан на соединение активной и интерактивной форм обучения. Интерактивная форма позволяет студентам проявить самостоятельность в освоении теоретического материала и овладении практическими навыками, формирует интерес и позитивную мотивацию к учебе. При чтении курса лекций преподаватель обращает внимание на то, что дисциплина включает вопросы, связанные с загрязнением водной среды, процессами самоочищения водоемов, экологической классификации поверхностных вод суши, миграциях загрязнителей по трофическим цепям, очисткой вод от загрязнений. Знание данной дисциплины формирует представление о качестве воды с санитарно-экологических, эпизоотологических и эпидемиологических позиций, процессах биологической трансформации основных видов загрязнения водной среды, основных методах биологического контроля качества вод, влияния санитарного состояния водной среды в обеспечении эпизоотического благополучия населения.

## **2. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ЗАНЯТИЙ**

### **Тема 1. Введение.**

Цель и задачи дисциплины. Место дисциплины в структуре образовательной программы. Планируемый результат освоения дисциплины. Значение санитарно-биологических исследований и их основные направления в современных условиях. Этапы развития санитарной гидробиологии как науки, ориентированной на сохранение качества водной среды при различных видах водопользования, ее пригодности для жизни гидробионтов.

### **Тема 2. Загрязнение водоёмов**

Основные виды загрязняющих веществ. Загрязнение минеральными веществами. Органические природные загрязнения (биологические отходы, углеводороды и др.) Органические синтетические загрязнения (ксенобиотики) – ПАВ, пестициды, гербициды и другие галогенсодержащие ксенобиотики. Микробное загрязнение. Тяжелые металлы. Радионуклеиды. Термофикация и ацидофикация водной среды. Источники и пути поступления загрязняющих веществ. Влияние загрязняющих водную среду веществ на жизнь водных организмов и здоровье человека. Вода как фактор распространения возбудителей инфекционных и инвазионных болезней человека и сельскохозяйственных животных..

### **Тема 3. Биологическое самоочищение водоёмов**

Изменение состояния и структуры экологических систем водоемов в результате различных антропогенных воздействий. Особенности взаимодействия различных видов гидробионтов с минеральными и органическими загрязнениями природного происхождения. Трансформация органических загрязнений, ее пути и конечные продукты. Взаимодействие различных видов гидробионтов с тяжелыми металлами. Судьба радиоактивных отходов в гидросфере. Биологическая трансформация ксенобиотиков. Миграция загрязнителей по трофическим цепям при самоочищении воды.

### **Тема 4. Биологический контроль качества поверхностных вод**

Качество воды различных видов водопользования с экологических и санитарно-эпидемиологических позиций. Системы биологического контроля качества вод. Планктонные организмы в оценке качества поверхностных вод. Бентосные организмы в качестве индикаторов различных видов загрязнений. Комплексная санитарно-экологическая классификация качества поверхностных вод. Методы контроля качества вод (биофизические, микробиологические, эколого-физиологические). Современные способы индикации чистоты вод, унифицирование индикаторных систем. Биотестирование – интегральный метод оценки качества вод. Нормативные документы по обеспечению качество воды. Санитарный надзор и санитарное законодательство по охране водоемов.

Цветение водоемов и его влияние на качество воды. Воздействие метаболитов гидробионтов на качество воды. Влияние обрастаний на качество воды, меры борьбы с обрастаниями.

**Тема 5. Биотехнология защиты окружающей среды от загрязнений**  
Биотехнология защиты окружающей среды от загрязнений. Традиционные аэробные и анаэробные способы биологической очистки сточных вод, их достоинства и недостатки. Современные направления биотехнологии очистки сточных вод. Микробиологическая очистка. Утилизация технических шлаков. Безотходное производство – решение экологических проблем.

**Тема 6. Учение о санитарно-показательных микроорганизмах.**

Санитарно-микробиологические исследования в практике рыбохозяйственной деятельности. Учение о санитарно-показательных микроорганизмах. Требования к санитарно-показательным микроорганизмам. Основные группы санитарно-значимых форм. Санитарно-показательные микроорганизмы водной среды в системе профилактических противоэпидемических мероприятий. Значение санитарно-показательных микроорганизмов в эколого-гигиенической оценке водоемов. Методы индикации санитарно-значимых форм бактерий. Нормативные документы. Санитарно-микробиологические исследования в практике рыбохозяйственной деятельности. Влияние аквакультуры на гидробиоценозы и водную среду. Аквакультура и проблема качества воды. Санитарно-бактериологическое состояние водной среды и объектов аквакультуры. Значение санитарно-микробиологического качества кормов в патологии выращиваемой рыбы.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате освоения дисциплины у студента формируются знания, умения и навыки использования основных методик санитарной гидробиологии, оценки загрязненности по санитарно-показательным микроорганизмам объектов окружающей среды структурно-биологических показателей и взаимосвязи этих показателей с санитарным состоянием воды и рыбных кормов в хозяйствах аквакультуры.

В результате изучения дисциплины студент должен знать основные виды загрязнителей водоёмов; теорию самоочищения водоёмов; антропогенное воздействие на водные экосистемы. Уметь: оценивать качество воды по санитарно-микробиологическим показателям; определять качество рыбных кормов для рыбоводных хозяйств различного типа. Владеть: методами работы по лабораторному исследованию воды и кормов и навыками анализа и составления протоколов исследования.

## СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

### Основная литература:

1. Практикум по ихтиопатологии: учебник / Н. А. Головина, Е. В. Авдеева, Е. Б. Евдокимова [и др.]. – Москва: МОРКНИГА, 2016. – 471 с.

### Дополнительная литература:

1. Семерной, В. П. Санитарная гидробиология: учеб. пособие по гидробиологии. 2-е изд., перераб. и доп. / В. П. Семерной. – Ярослав. гос. ун-т. Ярославль, 2002. – 147 с.

2. Таксономия микроорганизмов и методы их идентификации : учеб. пособие для студ. вузов по напр. 561100 и спец. 311700 - Вод. биоресурсы и аквакультура / Калинингр. гос. техн. ун-т ; Е. В. Авдеева [и др.]. - Калининград : КГТУ, 2003. - 88 с.

Локальный электронный методический материал

Елена Витальевна Авдеева

## **САНИТАРНАЯ ГИДРОБИОЛОГИЯ**

*Редактор И. Голубева*

Локальное электронное издание  
Уч.-изд. л. 1,0. Печ. л. 0,8.

Федеральное государственное  
бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Калининградский государственный технический университет»,  
236022, Калининград, Советский проспект, 1