

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

**Т. С. Гулина**

## **ЭКОЛОГИЯ ГИДРОБИОНТОВ**

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины для студентов,  
обучающихся в бакалавриате по направлению подготовки  
35.03.09 Промышленное рыболовство

Калининград  
2023

Рецензент

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

**Гулина, Т. С.** Экология гидробионтов: учеб.-методич. пособие по изучению дисциплины для студ. бакалавриата по напр. подгот. 35.03.09 Промышленное рыболовство / **Т. С. Гулина.** – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2023. – 14 с.

В учебно-методическом пособии по изучению дисциплины «Экология гидробионтов» представлены учебно-методические рекомендации по освоению тем лекционного курса, включающие подробный план лекций по каждой изучаемой теме.

Табл. 1, список лит. – 10 наименований

Локальный электронный методический материал. Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины. Рекомендовано к использованию в учебном процессе методической комиссией института рыболовства и аквакультуры ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» 8 июня 2023 г., протокол № 14

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>ВВЕДЕНИЕ</b>	<b>4</b>
Методические рекомендации по изучению лекционного курса	8
Тематический план лекционного курса дисциплины	9
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b>	<b>12</b>
<b>СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ</b>	<b>13</b>

## ВВЕДЕНИЕ

Учебно-методическое пособие разработано для направления подготовки 35.03.09 Промышленное рыболовство (для очной формы обучения) по дисциплине «Экология гидробионтов» входящей в общепрофессиональный модуль.

Целью освоения студентами данной дисциплины является формирование соответствующих знаний о многообразии факторов океанической среды, влияющих на формирование, как общей биологической, так и промысловой продуктивности вод Мирового океана;

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:**

структуру и функционирование биосферы, экосистем;  
экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы;  
состояние и перспективные объекты промысла и аквакультуры, районы промысла;

**уметь:**

прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности с точки зрения биосферных процессов;

**владеть:**

навыками поиска информации из документальных, научных источников литературы и предоставления результатов по биологическим особенностям промысловых рыб и нерыбных объектов промысла.

При изучении дисциплины используются компетенции, базовые знания, умения и навыки, полученные в процессе освоения образовательной программы бакалавриата, а также на базе изученных в школе географических и биологических дисциплин, а также математики.

Студенты, приступающие к изучению данной дисциплины, для успешного ее освоения должны иметь представления об особенностях внутривидовой организации гидробионтов, особенностях поведения рыб.

Дисциплина «Экология гидробионтов» формирует компетенции, используемые студентами в дальнейшей профессиональной деятельности, а также является базой при изучении таких дисциплин как «Промысловая океанология», «Основы аквакультуры» и др., а также при подготовке выпускной квалификационной работы бакалавра.

Текущий контроль приучает студентов к систематической работе по изучаемой дисциплине и позволяет определить уровень усвоения студентами теоретического материала. Текущий контроль усвоения дисциплины осуществляется в виде защит лабораторных работ, устного опроса, а также через систему

тестирования. Тесты сформированы на основе материалов лекций и вопросов рассмотренных в рамках лабораторных занятий. Тестирование обучающихся проводится на лабораторных занятиях (в течение 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 %.

В случае менее 65 % правильных ответов результат работы или задания не засчитывается и подлежит повторной защите (сдаче, ответу).

Промежуточная аттестация по дисциплине предусмотрена в виде: очная форма, второй семестр – зачет.

Условием допуска студента к зачету являются прохождение всех тестов на оценку не ниже «удовлетворительно», а также выполнение всех лабораторных работ и их успешная защита.

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

Таблица – Система оценок и критерии выставления оценки

Критерий	Оценка			
	«не зачтено»	«зачтено»		
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
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 полнотой знаний и системным взглядом на изучаемый объект

Критерий	Оценка			
	«не зачтено»	«зачтено»		
	«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 данные	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи

Критерий	Оценка			
	«не зачтено»	«зачтено»		
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
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

Настоящее учебно-методическое пособие состоит из:

- введения,
- основного содержания, разбитого на разделы,
- заключения,
- библиографического списка.

Введение содержит шифр и наименование направления подготовки (специальности), дисциплину учебного плана, для изучения которой оно предназначено; цель и планируемые результаты освоения дисциплины; место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования; описание видов текущего контроля, последовательности его проведения, критерии и нормы оценки; указание формы проведения промежуточной аттестации; условия получения зачета, критерии и нормы оценки (текущей и промежуточной аттестации), а также краткое описание структуры учебно-методического пособия.

Основное содержание учебно-методического пособия включает методические рекомендации по изучению лекционного курса, тематический план лекционного курса дисциплины с основными вопросами для обсуждения.

## Методические рекомендации по изучению лекционного курса

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

Лекции – основная форма аудиторной работы студента. Цель лекции – ознакомить студентов с основными теоретическими вопросами дисциплины в логически выдержанной форме. При чтении данного курса применяются следующие виды лекций, различающиеся по дидактическим задачам: вводная, установочная, обзорная, проблемная, лекция-информация, лекция-консультация (в т. ч. мультимедийные лекции), заключительно-обобщающая. По количеству иллюстративного материала все лекции относятся к типу «лекция-визуализации» (с усиленным элементом наглядности). Чтение лекций обычно сопровождается презентацией. Лекции сопровождаются дополнительным иллюстративным материалом, в т.ч. настенными географическими картами.

Необходимо внимательно слушать лектора, следить за логикой изложения материала и записывать теоретические положения, в которых содержится важная смысловая информация. Не следует записывать подряд все услышанное, это рассеивает внимание и затрудняет понимание главного. Детали, примеры, конкретизирующие основные теоретические идеи, можно и нужно почерпнуть в ходе самостоятельного знакомства с литературой, рекомендованной к учебному курсу.

Студентам рекомендуется вести конспект лекций в отдельной тетради. Каждая лекция оформляется соответствующим образом: указывается тема, выделяются вопросы, которые лектор предлагает в качестве основных, «узловых» пунктов, раскрывающих тему. Однако работа студента на лекциях не должна ограничиваться пассивной записью лекционного материала. Студент на лекции должен не просто присутствовать, а работать (не отвлекаясь на посторонние разговоры), следить за логикой изложения материала, участвовать в предлагаемом преподавателем диалоге. Запись лекции вести не «от случая к случаю» и не тогда только, когда лектор дает под диктовку теоретические выводы, а постоянно, сохраняя логическую последовательность излагаемого материала.

К материалам лекций следует периодически обращаться, не откладывая работу с конспектом на период подготовки к экзамену. Перед очередной лекцией необходимо восстановить в памяти уже пройденный материал для лучшего усвоения новой информации. В лекционной тетради должны быть поля, на которых студент делает самостоятельные отметки, выделяя при работе с лекционным материалом важное, значимое, проблемное. Поля в тетради – это пространство для выражения индивидуально-творческого отношения к услышан-

ному и записанному, прочитанному и законспектированному, без которого учебный процесс не может быть полноценным.

Конспектирование лекций – дело сугубо индивидуальное, творческое и в нем возможны различные варианты оформления и разный объем текста лекций. Ведение конспекта помогает студенту логично и в системе осваивать учебный материал, обретать навыки в письменной форме грамотно фиксировать устную речь, что может оказаться необходимым и в будущей профессиональной деятельности

### **Тематический план лекционного курса дисциплины**

Тематический план занятий включает технологию изучения программы, определяет последовательность тем и основные вопросы для обсуждения в каждой теме программы.

#### **Тема 1. Введение. Факторы среды в гидросфере**

Предмет и задачи курса. Место дисциплины в структуре образовательной программы. Планируемые результаты освоения дисциплины. основополагающие труды, ученые, специализированная литература.

Понятие гидросферы. Классификация организмов по отношению к абиотическим факторам.

Термический режим: теплоёмкость, теплопроводность, плотность. Сезонная динамика температурного режима в водных объектах. Влияние термического режима водоемов на биологические процессы у рыб, их распределение и поведение.

Роль солености воды в жизни рыб. Значение биогенных веществ, солей тяжелых металлов и радиоактивного загрязнения в жизни рыб. Водно-солевой обмен у пресноводных и морских рыб.

Динамика вод. Роль движения водных масс в жизни рыб. Классификация течений. Виды волн и их влияние на гидробионтов.

Основные газы в поверхностных водах. Значение для рыб растворенных в воде газов.

Водородный показатель.

Световой режим водоемов. Слои в океанах по условиям освещенности. Распределение гидробионтов в зависимости от освещенности.

Подразделение морских обитателей на группы в зависимости от способа передвижения и пребывания в определенных слоях.

Схема геологического строения Мирового океана.

## **Тема 2. Восприятие рыбами внешних воздействий**

Воздействие комплекса абиотических факторов. К числу наиболее значимых, с точки зрения промышленного рыболовства, будут относиться свет, звук, электрическое поле. Особенности воздействия на рыб данных факторов и, самое главное, реакции рыб на них нашли применение в промышленном рыболовстве.

Восприятие рыбами света, звука, электрического поля. Фототаксис. Лов рыбы на свет.

Поведение рыбы в зоне действия орудий лова. Поведение рыб в зоне действия трала и ставных неводов.

## **Тема 3. Возраст и рост рыб**

Понятие линейного и весового роста. Различие между индивидуальным ростом и ростом средней особи в популяции.

Зависимость роста рыб от различных факторов среды.

Продолжительность жизни рыб и рациональная эксплуатация запаса. Влияние продолжительности жизни рыб на рациональную эксплуатацию запасов, поскольку непонимание особенностей роста может привести к подрыву запасов.

Определение возраста рыб по различным структурным элементам.

## **Тема 4. Питание рыб**

Общие закономерности экологии питания, пищевая специализация рыб. Спектр питания. Избирательная способность в питании. Возрастные, локальные, суточные изменения питания. Интенсивность питания и ее динамика.

Стратегия питания рыб

Рацион, кормовой коэффициент, обеспеченность пищей. Суточный рацион. Годовой рацион.

Кормовые ресурсы. Кормовая база. Кормность водоемов. Обеспеченность пищей рыб. Обеспеченность кормом.

Рыбохозяйственное значение изучения питания рыб.

Пути повышения рыбопродуктивности водоемов. Высокопродуктивные районы морей и океанов.

## **Тема 5. Размножение рыб**

Способы размножения рыб. Гермафродитизм. Половой диморфизм.

Сроки размножения. Процесс созревания половых продуктов, стадии зрелости, их продолжительность.

Деление рыб на экологические группы по нерестовому субстрату, забота о потомстве, половой диморфизм.

Форма, размер и строение икринок различных экологических групп рыб.  
Плодовитость рыб.

Время нереста и возраст наступления половой зрелости, приспособительное значение плодовитости рыб.

### **Тема 6. Миграции рыб и стайное поведение**

Классификация миграций рыб. Миграционный цикл и его компоненты.

Причины миграции, миграционный импульс.

Влияние абиотических и биотических факторов на миграции.

Стая и стайное поведение рыб. Процесс стаеобразования, виды стай, стайное поведение рыб, биологическое значение стай.

Использование знаний о стаеобразовании в промышленном рыболовстве.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В результате освоения дисциплины у студента формируются знания об уникальности воды, как среды обитания; влиянии различных экологических факторов среды на гидробионтов; условиях существования биоценозов пелагиали и бентали Мирового океана; особенностях адаптаций гидробионтов к газообмену, питанию и размножению; роли миграций и стайного образа жизни для рыб, а также о значении водных биологических ресурсов для человека и особенностях промысла основных объектов рыболовства и рыбоводства.

В результате изучения дисциплины студент должен приобрести навыки самостоятельной работы с различными литературными и картографическими пособиями и материалами, а также использования фундаментальных междисциплинарных знаний, закономерностей, процессов развития и функционирования водных комплексов.

## СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

### Основная литература:

1. Новожилов, О.А. Биология и экология гидробионтов: учебное пособие / О.А. Новожилов. – Калининград, 2020. – 202 с.
2. Тылик, К.В. Общая ихтиология: учеб. для студ. вузов, обучающихся по направлению подгот. "Водные биоресурсы и аквакультура" / К.В. Тылик. – Калининград: Аксиос, 2015. – 394 с.

### Дополнительная литература:

1. Аполлова, Т.А. Практикум по ихтиологии: учеб. пособие / Т.А. Аполлова, Л.Л. Мухордова, К.В. Тылик. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: МОРКНИГА, 2013. – 338 с.
2. Никольский, Г.В. Частная ихтиология: учеб. для биол. спец. ун-тов / Г.В. Никольский. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва: Высшая школа, 1971. – 471 с.
3. Атлас пресноводных рыб России: в 2 т. / Ю.С. Решетников, О.А. Попова, Л.И. Соколов и др.; под ред. Ю.С. Решетникова. – 2-е изд. – Москва: Наука, 2003 - Т. 1. – 2-е изд. – 379 с.
4. Атлас пресноводных рыб России: в 2 т. / Ю.С. Решетников, О.А. Попова, Л.И. Соколов и др.; под ред. Ю.С. Решетникова. – 2-е изд. – Москва: Наука, 2003 - Т. 2. – 2-е изд. – 253 с.

### Интернет-ресурсы:

1. <https://fishbase.mnhn.fr/search.php> - Глобальная информационная система по рыбам
2. <https://www.fao.org/home/ru> - Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединённых Наций
3. <http://ecograde.bio.msu.ru> - Информационно-аналитическая система «Экологический контроль природной среды по данным биологического и физико-химического мониторинга»
4. <http://www.sevin.ru/vertebrates> - Рыбы России

Локальный электронный методический материал

Гулина Татьяна Сергеевна

## **ЭКОЛОГИЯ ГИДРОБИОНТОВ**

*Редактор И. Голубева*

Уч.-изд. л. 1,0. Печ. л. 0,9.

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