

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

К. Б. Хайновский

КОРМА И КОРМЛЕНИЕ В АКВАКУЛЬТУРЕ

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

УДК 639.6 /6 (076)

Рецензент

кандидат биологических наук, доцент кафедры водные биоресурсы и
аквакультура ФГБОУ ВО «КГТУ» О.Е. Гончаренок

Хайновский, К. Б. Корма и кормление в аквакультуре: учеб. методич. пособие по изучению дисциплины для студ. бакалавриата по напр. подгот. 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура / **К. Б. Хайновский.** – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2023. – 15 с.

В учебно-методическом пособии по изучению дисциплины «Корма и кормление в аквакультуре» представлены учебно-методические рекомендации включающие содержание дисциплины и учебно-методические указания по усвоению тем, система оценивания и критерии оценки, особенности преподавания и освоения дисциплины с методическими указаниями по освоению и рекомендуемые источники при изучении дисциплины.

Табл. 1, список лит. – 8 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

УДК 639.3/6(076)

© Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Калининградский государственный
технический университет», 2023 г.
© Хайновский К.Б., 2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
Содержание дисциплины	8
Особенности преподавания и освоения дисциплины.....	9
Методические указания по освоению дисциплины.....	10
Методические указания по выполнению контрольной работы.....	11
Рекомендуемая литература	13

ВВЕДЕНИЕ

Учебно-методическое пособие разработано для направления подготовки 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура (для очной и заочной форм обучения) по дисциплине «Корма и кормление в аквакультуре».

Дисциплина «Корма и кормление в аквакультуре» представляет собой компонент образовательной программы бакалавриата по направлению 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура, является дисциплиной элективного модуля по выбору 2 «Аквакультура», относится к блоку 1 части, формируемой участниками образовательных отношений.

Целью освоения дисциплины является формирование студентами более глубоких теоретических и практических знаний в вопросах обоснования химической и физиологической полноценности искусственных кормов, многообразных систем нормирования кормления гидробионтов, прежде всего рыб.

Освоение дисциплины предполагает:

- изучение основных принципов составления рецептур кормов для кормления ценных видов рыб;
- овладение знаниями о методах кормления, применяемых в различных типах рыбоводных хозяйств;
- усвоение основных способов кормления, применяемых в различных типах рыбоводных хозяйств;
- овладение методиками определения качества комбикормов, правилами проведения анализа и требованиями к условиям хранения комбикормов.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- современное состояние кормопроизводства рыб и перспективы его развития;
- основные характеристики компонентов комбикормов;
- потребность в питательных веществах ценных видов рыб на различных этапах онтогенеза, а также роль белков, жиров, углеводов, витаминов минеральных веществ в рационе рыб;
- методы, применяемые в научных исследованиях в области оценки качества кормов.

уметь:

- выполнять работы в области изучения производства комбикормов для рыб;
- содействовать внедрению полученных знаний в технологический процесс и способствовать реализации его на практике;
- обеспечивать исследование необходимыми методиками, научными данными, материалами, оборудованием;
- участвовать в научных исследованиях.

владеть:

- методиками исследований, применяемыми для оценки влияния кормов на физиологическое состояние рыб и гидробионтов,

- методами формирования производственных схем приготовления, хранения, раздачи искусственных кормов применительно к условиям конкретных рыбоводных хозяйств.

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих дисциплин, обеспечивающих дальнейшую подготовку в указанной области «Товарное рыбоводство (магистерский курс)», «Современное состояние и перспективы развития аквакультуры», «Товарное осетроводство»/«Товарное лососеводство», «Методы выращивания посадочного материала», «Управление кормовой базой». Знания, умения и навыки, полученные по программе дисциплины, закрепляются, расширяются и углубляются при прохождении студентами преддипломной и технологической практик.

Текущий контроль усвоения дисциплины осуществляется через систему тестирования. Тестовые задания используются для оценки освоения всех тем дисциплины студентами очной и заочной формы обучения. 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 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 %.

Промежуточная аттестация по дисциплине предусмотрена в виде:

очная форма, восьмой семестр – зачет;

заочная форма, восьмой семестр – контрольная работа, зачет;

Система оценивания результатов обучения включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100-балльную (процентную) систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему (табл. 1).

Таблица 1 – Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
1	2	3	4	5
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 знаниями и системным взглядом на изучаемый объект
2 Работа с информацией	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
3. Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные 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	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
	алгоритм, допускает ошибки		алгоритма	

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;

основной части, которая содержит методические рекомендации к занятиям; особенности преподавания и освоения дисциплины; задания для написания контрольной работы;

списка рекомендованных источников.

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный материал дисциплины разбит на темы.

Тема 1. Введение. Значение кормления в процессе выращивания гидробионтов. Современные достижения в области разработки и применения кормов в аквакультуре

Значение кормления как основного интенсификационного мероприятия и структуре факторов, определяющих процесс выращивания гидробионтов. Современные достижения в области разработки и применения кормов в аквакультуре. Практическое применение данной дисциплины в аквакультуре и связь ее со смежными специальностями.

Тема 2. Характеристика компонентов искусственных кормов

Характеристика компонентов искусственных кормов. Потребность рыб в питательных и биологически активных веществах. Питательная ценность кормов животного и растительного происхождения, а также компонентов микробиологического синтеза.

Тема 3. Основы формирования рецептур искусственных кормов

Основные принципы составления рецептур кормов для прудовых и промышленных условий выращивания рыбы. Простые и сложные корма

Тема 4. Методики, оценивающие эффективность комбикормов

Особенности рецептур для различных объектов выращивания, различных размерно-весовых и возрастных групп рыб. Методы повышения эффективности усвоения комбикормов. Методики определения потребного количества корма при кормлении рыб в прудовых и промышленных хозяйствах. Кормовые таблицы. Методы корректировки норм кормления, балансирования полноценных комбикормов.

Тема 5. Основы нормирования кормления

Особенности усвоения комбикормов рыбами в различные периоды года. Особенности усвоения комбикормов различными возрастными группами рыб

Тема 6. Влияние факторов среды обитания на эффективность усвоения комбикормов

Оценка эффективности поедания комбикормов в прудах, садках, бассейнах. Показатели эффективности кормления. Нормированное кормление и кормление по поедаемости.

Тема 7. Методы кормления. Технологические аспекты кормопроизводства

Методы кормления в прудовых хозяйствах. Устройство автокормушек и кормораздатчиков. Принципы их эксплуатации. Требования, предъявляемые к

кормовым местам. Методы кормления рыб в промышленных хозяйствах. Кормление карпа. Кормление лососевых. Кормление осетровых. Кормление теляпии, угря и других объектов аквакультуры. Устройство аэрокормушек, автокормушек, кормораздатчиков.

Технические требования к пастообразным и сухим гранулированным комбикормам. Оборудование для производства пастообразных комбикормов. Технологические аспекты приготовления пастообразных комбикормов. Хранение пастообразных комбикормов. Способы приготовления сухих комбикормов. Оборудование для производства сухих гранулированных комбикормов. Технологические аспекты производства сухих гранулированных комбикормов. Отличительные особенности технологической линии для производства экструдированных комбикормов. Особенности приготовления специальных комбикормов. Хранение сухих гранулированных кормов.

ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ И ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В процессе преподавания используются следующие образовательные технологии:

- лекции с использованием мультипроектора для демонстрации иллюстративного материала;
- лабораторные занятия;
- плановые консультации преподавателей,
- индивидуальные консультации преподавателей с использованием электронной почты.

Лекционные и лабораторные занятия охватывают весь материал, указанный в темах дисциплины.

При проведении занятий используются демонстрационные материалы (плакаты, видеофильмы, слайды, каталоги), учебно-методические материалы.

Лекция является ведущей формой учебных занятий. На лекциях активная роль принадлежит преподавателю, задача которого сводится к тому, чтобы в отведённое время раскрыть содержание учебных вопросов или дать схему ответа на узловые проблемы темы.

Учебный материал дисциплины разбит на 7 тем (дидактических единиц).

Каждая тема включает как теоретическую, так и практическую часть. Теоретическая часть изучается в ходе лекционного курса, теоретической части лабораторных занятий и в процессе самостоятельного изучения материала. Практическая часть изучается в ходе выполнения заданий лабораторных работ. Теоретические знания и практические навыки, приобретённые на аудиторных занятиях, углубляются и закрепляются во время самостоятельной работы студентов по рекомендованным литературным источникам и выявляются при опросах при сдаче лабораторных работ.

На лекциях рассматриваются основные классификации кормовых компонентов принятые в мире и РФ, подробно отмечается химический состав компонентов и его особенности; дается характеристика основных химических веществ, необходимых рыбе, отмечаются отличия потребности рыб и человека

в питательных веществах; дается характеристика потребности рыб в основных биологически активных веществах; описываются основные этапы при кормопроизводстве и технологические требования к ним; рассматриваются методы приготовления комбикормов и обосновывается выбор схем начала кормления в зависимости от экологии вида; описываются основные методы и принципы кормления рыб; дается характеристика методов оценки качества комбикормов, рассматриваются требования к условиям хранения кормов на рыбоводных предприятиях; изучаются методики определения качества кормов.

При проведении лекций применяется комплексный подход к характеристике методов и способов кормления рыб на различных рыбоводных хозяйствах.

Выполнение лабораторных работ прививает студентам навыки усвоения технологии производства комбикормов, принципы и методов кормления ценных видов рыб, выращиваемых на разных типах рыбоводных хозяйств и методы составления рецептов для производства комбикормов для ценных видов рыб.

Отчётами по лабораторным работам являются рабочие тетради с пояснительными записками с выполненным конспектом и необходимыми расчётами. Защита лабораторной работы проходит при предъявлении рабочей тетради преподавателю и ответу на вопросы по теме лабораторного занятия.

Во время самостоятельной работы студенты знакомятся с первоисточниками, основной и дополнительной литературой, готовятся к защите заданий лабораторных работ, сдаче зачёта.

Защита заданий лабораторной работы проводится в виде индивидуальной беседы преподавателя со студентом в ходе, которой выявляются знания и навыки по материалу лабораторного занятия.

Контроль успеваемости и качества подготовки студентов включает текущий и промежуточный контроль успеваемости.

Текущий контроль имеет целью установить качество усвоения учебного материала по определённым темам учебной дисциплины. Проводится в форме защиты заданий лабораторных работ, опросов по темам дисциплины (тестирование), выполнения задания по контрольной работе (по заочной форме обучения).

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения учебных целей по дисциплине и проводится в форме зачёта.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Особенность обучения студентов предполагает самостоятельное изучение тем данной дисциплины, наряду с изучением ее на лекциях и лабораторных занятиях.

Студенты должны руководствоваться методическими указаниями по выполнению лабораторных работ.

Рассмотрение каждой темы начинается с изучения ее содержания.

После завершения изучения темы студенту необходимо ответить на контрольные вопросы по теме с целью самопроверки того, насколько хорошо освоён пройденный материал. В случае, если студент не может ответить на постав-

ленные вопросы, он должен вернуться к данной теме, чтобы повторить материал, прежде чем приступить к изучению следующей темы дисциплины.

Теоретические знания и практические навыки, приобретённые на аудиторных занятиях, углубляются и закрепляются во время самостоятельной работы студентов по рекомендованным литературным источникам и выявляются при опросах при сдаче лабораторных работ, тестированию по дидактическим единицам и выполнения заданий по контрольной работе (по заочной форме обучения).

Перед защитой лабораторной работы необходимо ответить на вопросы для самопроверки. Если студент не может ответить на вопросы, необходимо ещё раз изучить тему дисциплины по рекомендованной литературе и конспекту лекций, а также методические указания по выполнению данной работы.

Для получения зачёта студентам необходимо выполнить и защитить все лабораторные работы, а для заочного отделения дополнительно выполнить и защитить контрольную работу.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

По учебному плану заочного отделения предусмотрено выполнение контрольной работы. При выполнении контрольной работы студентами заочной формы обучения формируются умения и навыки по соответствующим темам дисциплины.

ТИПОВЫЕ ТЕМЫ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

1. Пути трансформации белка корма в организме.
2. Потребность рыб в белке и аминокислотах, содержащихся в искусственных кормах.
3. Компоненты комбикормов, богатые белком, и их характеристики.
4. Компоненты комбикормов, бедные белком, и их характеристики.
5. Функциональная роль ненасыщенных жирных кислот в организме рыб.
6. Жиродержащие компоненты комбикормов и их характеристика.
7. Функциональная роль витаминов в организме рыб и формы введения витаминов в комбикорма.
8. Функциональная роль минеральных веществ в организме рыб и формы введения минеральных веществ в комбикорма.
9. Функциональная роль лечебных препаратов в организме рыб и формы введения лечебных препаратов в комбикорма.
10. Эффективность введения продуктов микробиосинтеза в состав комбикормов.
11. Влияние солёности воды на эффективность усвоения белка корма.
12. Влияние температуры воды на эффективность усвоения комбикорма.
13. Влияние кислорода на эффективность усвоения комбикорма.
14. Оптимизация усвоения углеводосодержащих веществ корма.

15. Основные компоненты комбикорма животного и растительного происхождения.
16. Схема баланса кормовой смеси по основным питательным веществам.
17. Оптимальные особенности рецептур прудовых и промышленных комбикормов.
18. Простые корма и эффективность их применения в прудовом рыбоводстве.
19. Показатели, оценивающие качество комбикормов.
20. Требования, предъявляемые к стартовым комбикормам.
21. Основные рецептуры стартовых комбикормов для карповых рыб и их характеристики.
22. Основные рецептуры стартовых комбикормов для лососевых и их характеристика.
23. Основные рецептуры стартовых комбикормов для осетровых и сомовых и их характеристика.
24. Состав стартовых пастообразных комбикормов для лососевых и их эффективность.
25. Основные рецептуры производственных прудовых комбикормов для карпа и их характеристика.
26. Основные рецептуры производственных промышленных комбикормов для карпа и их характеристика.
27. Основные рецептуры производственных лососевых комбикормов и их характеристика.
28. Основные рецептуры производственных осетровых комбикормов и их характеристика.
29. Рецептуры лечебных комбикормов и их назначение.
30. Рецептуры кормов для производителей и их характеристика.
31. Влияние сезона года на усвоение комбикормов рыбой.
32. Эффективность усвоения комбикормов у рыб разного возраста и пола.
33. Нормированное кормление рыб и принципы расчета суточных доз корма.
34. Кормление по поедаемости, преимущества и недостатки.
35. Обоснование одно-, двух- и многократного кормления.
36. Метод кормления карпа в прудах по кормовому месту.
37. Метод кормления карпа в прудах с использованием автокормушек.
38. Устройство автокормушек «Рефлекс-50» и «Рефлекс-1500».
39. Метод кормления рыбы в промышленных хозяйствах вручную, преимущества и недостатки.
40. Метод кормления рыбы в промышленных хозяйствах с использованием автоматических кормораздатчиков.
41. Метод кормления осетровых в садковых хозяйствах.
42. Методика кормления рыбы в прудовых и промышленных хозяйствах экструдированными кормами, преимущества и недостатки.
43. Устройство аэрокормушек и принцип их применения

44. Технические требования к пастообразным и сухим гранулированным комбикормам.
45. Оборудование для производства пастообразных комбикормов.
46. Требования к хранению пастообразных и сухих гранулированных комбикормов.
47. Функциональное значение консервантов и антиоксидантов в составе комбикормов.
48. Основные операции, проводимые при приготовлении сухих гранулированных кормов.
49. Схема смешения компонентов при приготовлении кормовой смеси для производства комбикормов. Методы гранулирования.
50. Схема производства пастообразных комбикормов.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная учебная литература:

1. Корма и кормление в аквакультуре / Хрусталеv Е.И., Курапова Т.М., Гончаренко О.Е., Молчанова К.А / Спб.: Лань, 2017. 388 с.
2. Пономарев С.В. Корма и кормление рыб в аквакультуре: учеб. / С.В. Пономарев, Ю.Н. Грозеску, А.А. Бахарева. М.: МОРКНИГА, 2013. – 416 с.
3. Щербина М. А. Кормление рыб в пресноводной аквакультуре. М.: ВНИРО, 2006.360 с.

Дополнительная учебная литература:

1. Пономарев С.В. Индустриальное рыбоводство. М.: Колос, 2006. 320 с.
2. Амелина, М. А. Кормопроизводство: учеб. пособие. Калининград: КГТУ, 1998. 184 с.
3. Мирошникова Е.А, Пономарев С.В. Аквакультура: практикум. ОГУ, 2013. 184 с. (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»)
4. Корма и кормление в аквакультуре. Методические указания с контрольными заданиями для студентов заочного отделения для направления 110900.62 – Водные биоресурсы и аквакультура, / Е. И. Хрусталеv, Т. М. Курапова, Л. В. Савина; ФГОУ ВПО "КГТУ". Калининград: ФГОУ ВПО "КГТУ", 2009. 14 с.
5. Корма и кормление в аквакультуре. Методические указания к лабораторным работам для студентов высших учебных заведений по направлению 110900.62 – Водные биоресурсы и аквакультура / Е. И. Хрусталеv. Калининград: ФГОУ ВПО "КГТУ", 2007. 119 с.

Интернет-ресурсы:

- <http://fishbase.nrm.se> – База данных по ихтиофауне.
- <http://www.fao.org/> - Департамент по рыболовству Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН.
- <http://www.larvalbase.org> – База данных по личинкам рыб.
- <http://www.eti.uva.nl/> - База по таксономии и идентификации биологических видов.

- <http://research.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/> - База по систематике и таксономии рыб.
- <http://www.sevin.ru/vertebrates/> - Рыбы России.
- <http://nature.ok.ru/> - Редкие и исчезающие животные России и зарубежья.
- <http://www.faunaeur.org/> - Фауна Европы.
- <http://www.biodat.ru/> - Биологическое разнообразие России.
- <http://www.iucnredlist.org/> - Международная Красная книга.
- <http://www.ribovodstvo.com>.
- <http://www.ribovodstvo.ru>
- <http://www.pisciculture.ru>.

Локальный электронный методический материал

К. Б. Хайновский

КОРМА И КОРМЛЕНИЕ В АКВАКУЛЬТУРЕ

Редактор И. Голубева

Уч.-изд. л. 1,1. Печ. л. 0,8.

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