



Федеральное агентство по рыболовству  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Калининградский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по НР  
Н.А. Кострикова  
02.09.2024 г.

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине  
программы подготовки научных и научно-педагогических кадров  
в аспирантуре ФГБОУ ВО «КГТУ»

**ПРОДУКЦИОННАЯ ГИДРОБИОЛОГИЯ**

**Группа научных специальностей  
1.5 БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ**

**Научная специальность  
1.5.16. ГИДРОБИОЛОГИЯ**

Институт рыболовства и аквакультуры

РАЗРАБОТЧИК  
ВЕРСИЯ  
ДАТА ВЫПУСКА

Кафедра водных биоресурсов и аквакультуры  
1  
21.02.2022

## **1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Цель освоения дисциплины «**Продукционная гидробиология**» является формирование у обучающихся научно-исследовательских компетенций посредством изложения основ научного исследования и методологии научного творчества.

Задачи изучения дисциплины «**Продукционная гидробиология**»:

- знать методологические основы научного знания, теоретические и эмпирические методы исследования в гидробиологии; элементы теории и методологии научного творчества; методология диссертационного исследования и подготовки диссертационной работы по специальности «Гидробиология»;

- использовать методы научного исследования и творчества при решении научных задач и создании инновационных разработок; формулировать и представлять результаты научного исследования;

- владеть методами научного исследования и приемами научно-технического творчества;

- владеть навыками формулирования основных компонентов диссертационного исследования и изложения научного труда (диссертации).

В результате изучения дисциплины «**Продукционная гидробиология**» аспирант должен:

**знать:**

- методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;

- основной круг проблем (задач), встречающихся в сфере гидробиологических исследований и основные способы (методы, алгоритмы) их решения, методы научно-исследовательской деятельности, методы критического анализа и оценки современных научных достижений;

- методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.

**уметь:**

- анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов (при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации, исходя из наличных ресурсов и ограничений)

- анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов, обосновывать актуальность выбранного направления исследования, адекватно подбирать средства и методы для решения поставленных в научном исследовании задач;

- разрабатывать новые методы исследования в научно-исследовательской деятельности в составе научно-исследовательского и производственного коллектива.

**владеть:**

- навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;

- навыками поиска необходимой информации для решения профессиональных задач в составе научно-исследовательского и профессионального коллектива, навыками планирования новых методов исследования в научной деятельности, современными методами;

- инструментами и технологией научно-исследовательской деятельности, навыками поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) и критического анализа информации по тематике проводимых исследований.

## **2 ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

2.1 Для оценки результатов освоения дисциплины используются:

- оценочные средства поэтапного формирования результатов освоения;
- оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине.

2.2 К оценочным средствам поэтапного формирования результатов освоения дисциплины относятся:

- контрольные вопросы по темам.

2.3 К оценочным средствам для промежуточной аттестации по дисциплине, проводимой в форме зачета, соответственно относятся:

- контрольные вопросы по дисциплине.

## **3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПОЭТАПНОГО ФОРМИРОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

3.1 Контрольные вопросы по темам, предусмотренным рабочей программой дисциплины, приведены в Приложении 1. Целью является формирование умений и навыков, предусмотренных дисциплиной. Кроме того, выставляется экспертная оценка по четырехбалльной шкале – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Не-

удовлетворительная оценка выставляется, если аспирант не ответил на контрольные вопросы.

3.2 Тестирование предполагает разработку тем, предусмотренной заданием. Примеры тестов приведены в приложении № 2.

Основная цель этой работы – закрепление, расширение и углубление знаний, полученных в теоретическом курсе. По результатам тестирования выставляется экспертная оценка («отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно»), которая учитывается при промежуточной аттестации по дисциплине (на зачете).

#### **4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

4.1 Аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. К зачету допускаются аспиранты:

- положительно аттестованные по результатам освоения дисциплины;
- получившие положительную оценку по результатам лабораторного практикума;
- получившие положительную оценку по реферату.

4.2 В приложении № 3 приведены контрольные вопросы по дисциплине.

Зачетный билет содержит два вопроса.

4.3 Оценка «зачтено» выставляется, если в совокупности:

1) аспирант проявил полное понимание сущности теоретических вопросов, последовательно изложил ответы на вопросы, ответы были доказательными;

2) аспирант дал правильный ответ на дополнительные вопросы (не по билету).

Оценка «не зачтено» выставляется, если в совокупности:

1) аспирант не смог продемонстрировать понимание сущности поставленных в билете вопросов, для него неясна сама постановка вопросов, хотя при этом на бумаге вопросы могут быть изложены в полном объеме, он не может объяснить им же написанных вопросов;

2) отвечая на дополнительные вопросы, аспирант показал незнание и непонимание основных понятий и определений по изучаемой дисциплине;

3) преподаватель убежден, что аспирант из-за низких знаний и умений не сможет в следующем семестре продолжить изучение дисциплины или же, если она завершается, то он не сможет на производстве выполнять функциональные обязанности, связанные с этой дисциплиной.

При аттестации по дисциплине учитываются оценки аспиранта по практическим работам и защите реферата.

## 5. СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ИХ СОГЛАСОВАНИИ

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «**Продукционная гидробиология**» представляет собой компонент программы высшего образования – программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре ФГБОУ ВО «КГТУ» по научной специальности **1.5.16. Гидробиология**.

Автор программы - Е.Н. Науменко, д.б.н., доцент.

Фонд оценочных средств дисциплины рассмотрен и одобрен на заседании кафедры водных биоресурсов и аквакультуры (протокол № 3 от 21.02.2022 г.).

Директор института рыболовства и аквакультуры

О.А. Новожилов

Согласовано:

Начальник УПК ВНК

\_\_\_\_\_ Н.Ю. Ключко

Заместитель директора по НиМД ИРА

\_\_\_\_\_ А.С. Бурбах

### Контрольные вопросы

Определение и содержание, краткая история развития продукционной гидробиологии; связь с другими науками.

Теоретические и практические задачи продукционной гидробиологии.

Основные понятия продукционной гидробиологии.

Учет количества биомассы организмов, балансовый подход к изучению водоемов, энергетический принцип изучения трофических связей, понятие биотического баланса, концепция трофических уровней, понятие рациона, понятие первичной и вторичной продукции, понятие о трофических сетях и потоках энергии в экосистемах, P/B коэффициент, термины и обозначения.

Калорийность водных животных.

Необходимость знания калорийности водных животных, что подразумевают под калорийностью, методы определения калорийности животных, эмпирически расчет калорийности, зависимость между органической и минеральной фракциями сухого вещества, зависимость калорийности от различных факторов.

Интенсивность обмена у водных пойкилотермных животных.

Мера скорости обмена, методы измерения скорости обмена, основной обмен, общий обмен, интенсивность обмена, связь веса и скорости обмена, скорость потребления пищи (рацион), траты на обмен, сравнение скорости обмена у разных животных, средняя скорость обмена в природных условиях, активный обмен.

Первичная продукция. Понятие первичной продукции.

Первичная продукция в разных водоемах.

Методы определения: кислородная и радиоуглеродная модификации метода измерения скорости фотосинтеза.

Продукция перифитона, продукция макрофитов.

Вторичная продукция и методы ее определения.

Продукция когорты, бентоса, зоопланктона, бактериопланктона.

Общие закономерности роста и обмена животных.

Методы изучения роста и возраста животных. Связь между линейным размером животного и весом.

Типы роста: экспоненциальный, параболический, S-образный. Индивидуальный рост.

Абсолютный прирост, относительный прирост, удельная скорость роста, связь между энергетическим обменом и индивидуальным весом.

Связь индивидуального роста с интенсивностью обмена.

Понятие об индивидуальной продукции. Скорость индивидуальной продукции.

Классификация типов роста массы тела у животных. Рост животных в ювенильный и репродуктивный периоды развития.

Соотношение между типами роста у беспозвоночных животных. Соотношение скоростей генеративного и соматического прироста в онтогенезе беспозвоночных животных.

Зависимость скорости развития от температуры. Верхняя и нижняя граница температуры.

Правило «суммы градусодней» и его применение. Уравнение Вант-Гоффа-Аррениуса.

Температурный коэффициент Вант-Гоффа. Нормальная кривая Крота.

Адаптации животных к температурным условиям обитания. Ингибирование скорости развития при отклонении от оптимальной температуры.

Влияние температуры и пищи на плодовитость и скорость размножения пойкилотермных животных.

Эффективность скорости роста гидробионтов ( $K_1$  и  $K_2$ ).

Баланс энергии органического вещества. Особенности процесса использования энергии.

Связь скорости роста особи со скоростью энергетического обмена веществ.

Окислительный коэффициент (ОК). Эффективность продукции и эффективность роста.

Расчет  $K_2$  по балансу углерода и азота.

Связь эффективности скорости роста с типом роста. Максимальная эффективность скорости роста. Зависимость  $K_2$  от условий питания, возраста особи.

Эффективность скорости роста в популяции. Эффективность продукции ( $K_2$ ) многовидовых природных популяций.

Питание. Эндо- и экзогенное питание и их экологическая эффективность.

Способ добывания пищи при экзогенном питании: а) всасывание всей поверхностью, б) активные способы пищедобывания: пастьба, фильтрационное питание, в) хищный способ питания: активные, подстерегающие хищники, г) паразитический способ питания.

Кормовая база гидробионтов (РОВ, бактерии, водоросли, макрофиты, сестон, грунт, детрит).

Методы изучения питания.

Количественная оценка скорости питания: рацион, скорость фильтрации и их зависимость от концентрации пищи, возраста животных, температуры.

### Вопросы к зачету

1. Теоретические и практические задачи продукционной гидробиологии.
2. Понятие о трофических сетях и потоках энергии в экосистемах.
3. Балансовый подход к изучению водоемов.
4. Энергетический принцип изучения трофических связей.
5. Концепция трофических уровней.
6. Методы определения калорийности животных.
7. Интенсивность обмена у водных пойкилотермных животных.
8. Понятие первичной продукции.
9. Первичная продукция в разных водоемах.
10. Общие закономерности роста и обмена животных.
11. Связь индивидуального роста с интенсивностью обмена.
12. Понятие об индивидуальной продукции.
13. Скорость индивидуальной продукции.
14. Классификация типов роста массы тела у животных.
15. Рост животных в ювенильный и репродуктивный периоды развития.
16. Зависимость скорости развития от температуры.
17. Способы расчета основных показателей динамики численности популяций.
18. Связь между возрастным составом и динамикой численности популяции.
19. Связь динамики численности с типом роста.
20. Индивидуальная плодовитость, видовая плодовитость, популяционная плодовитость.  
Скорость генеративного роста.
21. Продолжительность развития животных.
22. Эндо- и экзогенное питание и их экологическая эффективность.
23. Методы изучения питания.
24. Количественная оценка скорости питания: рацион, скорость фильтрации и их зависимость от концентрации пищи, возраста животных, температуры.
25. Баланс энергии органического вещества.
26. Особенности процесса использования энергии.
27. Связь скорости роста особи со скоростью энергетического обмена веществ.
28. Оксикалорийный коэффициент (ОК).
29. Эффективность продукции и эффективность роста.
30. Расчет  $K_2$  по балансу углерода и азота.
31. Связь эффективности скорости роста с типом роста.



32. Зависимость  $K_2$  от условий питания, возраста особи.
33. Эффективность скорости роста в популяции.
34. Эффективность продукции ( $K_2$ ) многовидовых природных популяций.
35. Схема биотического баланса водных животных.
36. Зависимость продукции и трат энергии от первичной продукции в водоемах разного типа.
37. Соотношение продукции сообществ зоопланктона и зообентоса.
38. Соотношение между пищевыми потребностями хищников и продукционными возможностями объектов их питания.
39. Количественная связь между выловом рыб и рыбопродуктивностью водоема.
40. Исследование биотических балансов экосистем водоемов разного типа.