



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

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института

Фонд оценочных средств  
(приложение к рабочей программе дисциплины)

**ПРОДУКЦИОННАЯ ГИДРОБИОЛОГИЯ**

основной профессиональной образовательной программы магистратуры  
по направлению подготовки

**35.04.07 ВОДНЫЕ БИОРЕСУРСЫ И АКВАКУЛЬТУРА**

Профиль программы  
**«УПРАВЛЕНИЕ ВОДНЫМИ БИОРЕСУРСАМИ»**

ИНСТИТУТ  
РАЗРАБОТЧИК

Рыболовства и аквакультуры  
Кафедра водных биоресурсов и аквакультуры

## 1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
<p>ОПК-1: Способен решать задачи развития области профессиональной деятельности и (или) организации на основе анализа достижений науки и производства;</p> <p>ОПК-3: Способен использовать современные методы решения задач при разработке новых технологий в профессиональной деятельности;</p> <p>ПК-1: Способен обеспечивать управление технологическими процессами в области управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры.</p>	<p>ОПК-1.2: Умеет решать задачи в области профессиональной деятельности;</p> <p>ОПК-3.4: Использует современные методы и информационные технологии при решении задач по повышению продуктивности рыбохозяйственных водоемов и в аквакультуре;</p> <p>ПК-1.3: Организует проведение мониторинга среды обитания водных биологических ресурсов по гидробиологическим, гидрохимическим и ихтиологическим показателям в соответствии со стратегией развития технологических процессов управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры.</p>	<p>Производственная гидробиология</p>	<p><i>Знать:</i> -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;</p> <p>- основной круг проблем (задач), встречающихся в сфере гидробиологических исследований и основные способы (методы, алгоритмы) их решения, методы научно-исследовательской деятельности;</p> <p><i>Уметь:</i> - 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;</p> <p><i>Владеть:</i> - навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;</p> <p>- навыками поиска необходимой информации для решения профессиональных задач в составе научно-исследовательского и профессионального коллектива (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) и критического анализа информации по тематике проводимых исследований;</p> <p>- навыками планирования проведения</p>

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			исследований в научной деятельности современными методами; - инструментами и технологией научно-исследовательской деятельности

## **2 ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПОЭТАПНОГО ФОРМИРОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ) И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

2.1 Для оценки результатов освоения дисциплины используются:

- оценочные средства текущего контроля успеваемости;
- оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине.

2.2 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания;
- задания и контрольные вопросы по лабораторным работам;

2.3 Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета, проходит по результатам прохождения всех видов текущего контроля успеваемости.

## **3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ**

3.1 Тестовые задания используются для оценки освоения всех тем дисциплины студентами. Тесты сформированы на основе материалов лекций и вопросов рассмотренных в рамках лабораторных занятий. Тесты являются наиболее эффективной и объективной формой оценивания знаний, умений и навыков, позволяющей выявлять не только уровень учебных достижений, но и структуру знаний, степень ее отклонения от нормы по профилю ответов учащихся на тестовые задания.

Тестирование обучающихся проводится в электронной среде вуза (в течении 10-15 минут, в зависимости от уровня сложности материала) после рассмотрения соответствующих тем. Тестирование проводится с помощью компьютерной программы Indigo с возможность сетевого доступа. Типовые задания для тестирования представлены в приложении № 1.

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%

3.2 В приложении № 2 приведены темы и вопросы рассматриваемые на них. Задания для выполнения лабораторных работ и ход их выполнения представлены в учебно-методическом пособии, размещенном в электронной среде.

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

4.1 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме дифференцированного зачета.

Промежуточная аттестация – заключительный этап оценки качества усвоения учебной дисциплины, приобретенных в результате ее изучения знаний, умений и навыков в соответствии с требованиями ФГОС ВО по дисциплине

Промежуточная аттестация по дисциплине проходит по результатам прохождения всех видов текущего контроля успеваемости.

Универсальная 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 (таблица 2).

Таблица 2 – Система оценок и критерии выставления оценки при сдаче теории

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-64%	65-74%	75-84 %	85-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
<b>1 Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов</b>	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
<b>2 Работа с информацией</b>	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые,

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-64%	65-74%	75-84 %	85-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
	отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи		информацию в рамках поставленной задачи	дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
<b>3. Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта</b>	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 систематически 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
<b>4. Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач</b>	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

**5 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ**

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Продукционная гидробиология» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 35.04.07 Водные биоресурсы и аквакультура, профиль программы «Управление водными биоресурсами».

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен заведующим кафедрой водных биоресурсов и аквакультуры.

И. о. заведующего кафедрой



О.А. Новожилов

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен методической комиссией института рыболовства и аквакультуры (протокол № 5 от 21.05.2024 г).

Председатель методической комиссии



Е.Е. Львова

## ТИПОВЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

## Вариант 1

ОПК-3: Способен использовать современные методы решения задач при разработке новых технологий в профессиональной деятельности

Индикатор достижения компетенций: ОПК 3.4 Использует современные методы и информационные технологии при решении задач по повышению продуктивности рыбохозяйственных водоемов и в аквакультуре.

<b>1. Основа методологии современной продукционной гидробиологии</b>	
a) Контроль водосбора	b) Вылов рыбы
c) Системный подход	d) Аэрация водоема
<b>2. Структура сообщества</b>	
a) видовая	b) численность
c) биомасса	d) тип роста
<b>3. Функция</b>	
a) Кожные покровы	b) Кишечник
c) Скорость питания у животных	d) Жабры

ОПК-1: Способен решать задачи развития области профессиональной деятельности и (или) организации на основе анализа достижений науки и производства;

Индикатор достижения компетенций: ОПК-1.2: Умеет решать задачи в области профессиональной деятельности.

<b>4. Траты на обмен</b>	
a) Количество энергии, потраченное на питание функции	b) Количество энергии, потраченное на жизненные функции
c) Количество энергии, потраченное на движение функции	d) Количество энергии, потраченное на добычу пищи
<b>5. «Поток энергии» это</b>	
a) Трофическая цепь	b) Превращении энергии пищи из одной формы в другую
c) Системный подход	d) Количество энергии, потраченное на добычу пищи

ПК-1: Способен обеспечивать управление технологическими процессами в области управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры.

Индикатор достижения компетенций: ПК-1.3: Организует проведение мониторинга среды обитания водных биологических ресурсов по гидробиологическим, гидрохимическим и ихтиологическим показателям в соответствии со стратегией развития технологических процессов управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры.

<b>6. Задача продукционной гидробиологии:</b>	
a) Контроль водосбора	b) Вылов рыбы
c) Оценка информационных связей и потоков в управлении экосистемами	d) Аэрация водоема
<b>7. Важнейшие составляющие биотического круговорота в водоемах</b>	
e) Запасы рыб	f) численность
g) Процессы образования и разрушения органических веществ	h) тип роста
<b>8. P/V – коэффициент</b>	
a) Средняя масса особи	b) Отношение суммарной продукции за период к средней биомассе за период
c) Средняя биомасса популяции	d) Средняя продукция популяции
<b>9. Метаболизм это</b>	
e) Количество энергии, потраченное на питание функции	f) Количество энергии, потраченное на жизненные функции
g) Количество энергии, потраченное на движение функции	h) Количество энергии, потраченное на добычу пищи
<b>10. Модель PEG это</b>	
e) Модель сезонной сукцессии	f) Превращении энергии пищи из одной формы в другую
g) Модель трофической цепи	h) Количество энергии, потраченное на добычу пищи



**Вариант 2**

ОПК-3: Способен использовать современные методы решения задач при разработке новых технологий в профессиональной деятельности

Индикатор достижения компетенций: ОПК 3.4 Использует современные методы и информационные технологии при решении задач по повышению продуктивности рыбохозяйственных водоемов и в аквакультуре.

<b>1. Консументами называются</b>	
a) Организмы второго и последующего трофического уровня	b) Организмы первого трофического уровня
c) Организмы зоопланктона	d) Организмы бентоса
<b>2. Моноциклические виды</b>	
a) размножение происходит в растянутые по сравнению с продолжительностью их развития периоды	b) размножение происходит в короткие по сравнению с продолжительностью их развития периоды
c) размножение происходит многократно в периоды их развития	d) размножение происходит постоянно в течение их развития
<b>3. Абсолютной или индивидуальной плодовитостью называют</b>	
a) число яиц, продуцируемое всеми самками за одну кладку	b) число яиц, продуцируемое самкой за всю жизнь
c) число яиц, продуцируемое самкой за одну кладку	d) число яиц, продуцируемое всеми самками в популяции

ОПК-1: Способен решать задачи развития области профессиональной деятельности и (или) организации на основе анализа достижений науки и производства;

Индикатор достижения компетенций: ОПК-1.2: Умеет решать задачи в области профессиональной деятельности.

<b>4. Продолжительность развития водных пойкилотермных животных зависит</b>	
a) температуры воды	b) рациона
c) скорости дыхания	d) солености
<b>5. Тип размерно-возрастной структуры популяций</b>	
a) сумма когорт	b) неограниченный
c) асимптотический	d) экспоненциальный

ПК-1: Способен обеспечивать управление технологическими процессами в области управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры.

Индикатор достижения компетенций: ПК-1.3: Организует проведение мониторинга среды обитания водных биологических ресурсов по гидробиологическим, гидрохимическим и ихтиологическим показателям в соответствии со стратегией развития технологических процессов управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры.

<b>6. «Фаза прозрачной воды» (clear-water phase) это</b>	
a) Организмы второго и последующего трофического уровня	b) Организмы первого трофического уровня
c) Многократное возрастание	d) Организмы бентоса

прозрачности воды и накопление биогенных элементов.	
<b>7. Биоманипуляция это</b>	
a) Управление размножением	b) Направленное воздействие на трофическую цепь в целях борьбы с эвтрофированием водоема
c) Акклиматизация	d) Эвтрофирование водоемов
<b>8. Увеличение численности рыб-планктофагов способствует</b>	
a) Снижению первичной продукции и цветения фитопланктона	b) Увеличению первичной продукции и цветению фитопланктона
c) Снижению первичной продукции и увеличению цветения фитопланктона	d) Увеличению первичной продукции и снижению цветения фитопланктона
<b>9. Ассимиляция</b>	
a) Количество выделенного органического вещества	b) Количество поступившего органического вещества
c) Количество неусвоенного органического вещества	d) Количество усвоенного органического вещества
<b>10. Автохтонное вещество</b>	
a) Синтезируется в водоеме животными	b) Синтезируется в водоеме автотрофами и хемотрофами
c) Синтезируется в водоеме крабами	d) Для определения безопасности вещества
e)	f)

### Вариант 3

ОПК-3: Способен использовать современные методы решения задач при разработке новых технологий в профессиональной деятельности

Индикатор достижения компетенций: ОПК 3.4 Использует современные методы и информационные технологии при решении задач по повышению продуктивности рыбохозяйственных водоемов и в аквакультуре.

<b>1. К<sub>2</sub></b>	
a) Коэффициент газообмена	b) Кормовой коэффициент
c) ассимиляция	d) Коэффициент использования ассимилированной энергии на рост
<b>2. Физиологический метод расчета продукции гетеротрофов</b>	
a) Продукция бентоса	b) Приближенная оценка продукции продукции
c) Продукция когорты	d) Продукция рыб
<b>3. В безрыбных прудах доминируют</b>	
a) мелкие кладоцеры	b) крупные кладоцеры
c) хирономиды	d) мелкие копеподы

ОПК-1: Способен решать задачи развития области профессиональной деятельности и (или) организации на основе анализа достижений науки и производства;

Индикатор достижения компетенций: ОПК-1.2: Умеет решать задачи в области профессиональной деятельности.

<b>4. «Ключевой хищник» (key-stone predator)</b>	
a) Вытесняет конкурентов	b) поддерживает структуру потоков энергии в водоеме
c) занимает все экологические ниши	d) освобождает все экологические ниши
<b>5. Продукция</b>	
a) Количество вещества антропогенного происхождения	b) Количество органических веществ, синтезируемых живыми организмами
c) Естественные белковые вещества	d) Количество тяжелых металлов

ПК-1: Способен обеспечивать управление технологическими процессами в области управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры.

Индикатор достижения компетенций: ПК-1.3: Организует проведение мониторинга среды обитания водных биологических ресурсов по гидробиологическим, гидрохимическим и ихтиологическим показателям в соответствии со стратегией развития технологических процессов управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры.

<b>6. Что определяет «фазу прозрачной воды»</b>	
a) Количество энергии, поступающее на первый трофический уровень	b) Количество энергии, поступающее на трофический уровень
c) пищевая активность зоопланктона	d) Количество зоопланктона
<b>7. Теоретические основы биоманипуляции</b>	
a) Теория экологических ниш	b) Теория «трофического каскада»
c) Теория динамики численности	d) Теория Дарвина
<b>8. Снижение численности рыб-планктофагов способствует</b>	
a) Снижению первичной продукции и цветения фитопланктона	b) Увеличению первичной продукции и цветению фитопланктона
c) Снижению первичной продукции и увеличению цветения фитопланктона	d) Увеличению первичной продукции и снижению цветения фитопланктона
<b>9. Эффективное самоочищение вод обеспечивают</b>	
a) зоопланктон	b) бентос
c) аэрация воды продуцентами	d) рост макрофитов
<b>10. Трофический уровень контролируется</b>	
a) Уравнением Бергаланфи	b) Степенной функцией
c) Правилем Белерадека	d) Количеством доступных ресурсов

## Приложение № 2

## ТЕМЫ ДЛЯ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

**Лабораторная работа № 1.** Основные понятия о балансовом подходе изучения водных экосистем

Цель работы: освоить терминологию и основные понятия об энергетическом балансе экосистемы.

Вопросы для самопроверки

- Что такое ассимиляция, диссимиляция, продукция?
- Дать определение оксикалорийному коэффициенту.
- Как определяется калорийность организмов?
- Как определяется рацион по балансовому методу?
- Что такое удельная продукция?

**Лабораторная работа № 2.** Методы определения первичной продукции планктона

Цель работы: освоить методы определения первичной продукции планктона.

Вопросы для самопроверки

- Методы определения первичной продукции.
- Преимущества и недостатки метода определения первичной продукции в кислородной модификации.
- Преимущества и недостатки метода определения первичной продукции в радиоуглеродной модификации.
- Преимущества и недостатки метода определения первичной продукции по хлорофиллу «а».

**Лабораторная работа № 3.** Изучение роста гидробионтов и расчет параметров уравнения роста по эмпирическим данным

Цель: Освоить методы изучения роста гидробионтов, рассчитать параметры уравнения роста по экспериментальным данным.

Вопросы для самопроверки

- Кому характерен экспоненциальный тип роста?
- Кому характерен параболический тип роста?
- Кому характерен асимптотический тип роста?
- Какими уравнениями описываются типы роста гидробионтов?

**Лабораторная работа № 4.** Измерение газообмена гидробионтов (на примере *Daphnia* sp.)

Цель: познакомиться с некоторыми методами измерения газообмена гидробионтов. Сравнить экспериментальные данные с результатами определения газообмена по экспериментальным формулам.

Вопросы для самопроверки

- Объяснить необходимость исследования дыхания гидробионтов.
- Рассказать о манометрических методах изучения газообмена водных животных.
- Назвать основные факторы, оказывающие влияние на скорость дыхания гидробионтов. Привести примеры.
- Как рассчитывается ошибка эксперимента?

**Лабораторная работа № 5.** Изучение зависимости длительности развития пойкилотермных животных от абиотических факторов (на примере *Artemia salina*)

Цель: познакомиться с методом изучения зависимости длительности развития пойкилотермных животных от абиотических факторов - температуры и солености на примере *Artemia salina*.

Вопросы для самопроверки

- Для каких целей проводятся исследования длительности развития гидробионтов.
- От каких факторов зависит длительность онтогенеза?
- Что такое «правило Белерадека»?
- Как рассчитать ошибку эксперимента?

**Лабораторная работа № 6.** Типы возрастной структуры популяций гидробионтов и их связь с методами определения продукции гетеротрофов

Цель: ознакомиться с методами определения вторичной продукции гидробионтов в зависимости от типа возрастной структуры популяции. Рассчитать продукцию гидробионтов по эмпирическим данным.

Вопросы для самопроверки

- Какие типы возрастной структуры Вы знаете?
- Как связаны тип возрастной структуры с метод расчета продукции?
- Какой тип возрастной структуры у ветвистоусых и веслоногих ракообразных?
- Назовите методы расчета продукции гетеротрофов.
- Как рассчитать траты на обмен?

**Лабораторная работа № 7.** Оценка экологического состояния озера по биотическому балансу и видовому составу гидробионтов

Цель: ознакомиться с методами оценки экологического состояния водоемов по биотическому балансу. Ознакомится с методами использования видового состава гидробионтов для оценки загрязнений водоема.

Вопросы для самопроверки

- Какие показатели зоопланктона используются для оценки эвтрофирования?
- Назовите основные слагающие биотического баланса.
- Как оценить по биотическому балансу состояние экосистемы?

## Приложение № 3

## Ключ

Вариант 1		Вариант 2		Вариант 3	
Вопрос	Ответ	Вопрос	Ответ	Вопрос	Ответ
<b>1</b>	с	<b>1</b>	а	<b>1</b>	d
<b>2</b>	а	<b>2</b>	b	<b>2</b>	b
<b>3</b>	с	<b>3</b>	с	<b>3</b>	b
<b>4</b>	b	<b>4</b>	а	<b>4</b>	b
<b>5</b>	b	<b>5</b>	а	<b>5</b>	
<b>6</b>	с	<b>6</b>	b	<b>6</b>	b
<b>7</b>	b	<b>7</b>	b	<b>7</b>	b
<b>8</b>	с	<b>8</b>	d	<b>8</b>	а
<b>9</b>	d	<b>9</b>	с	<b>9</b>	с
<b>10</b>	b	<b>10</b>	а	<b>10</b>	а