

**РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ**  
**ИНСТИТУТ БИОЛОГИИ КАРЕЛЬСКОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА**  
**РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК**  
**(ИБ КарНЦ РАН)**



**УТВЕРЖДАЮ:**

Директор ИБ КарНЦ РАН  
чл.-корр. РАН

*Н.Н.Немова*  
« 27 » июня 2012 г.

**ПРОГРАММА**  
**ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА В АСПИРАНТУРУ**  
*по научной специальности 03.02.04 - «Ихтиология»*

Принята Ученым советом ИБ КарНЦ РАН 27.06.2012 г. протокол № 6

Петрозаводск 2012

## **Введение**

Настоящая программа включает современные представления о месте ихтиологии в системе биологических наук, систематике класса рыб, размножении и развитии этих животных, их экологии, анатомии, физиологии, разведению различных видов рыб и использованию аквакультуры рыб для решения ряда проблем развития мировой экономики.

## **Систематика и эволюция**

Видообразование у рыб. Представления о путях эволюции и филогенетическом древе у рыбообразных и рыб. Взгляды разных исследователей на систему рыб в связи с требованиями Международного кодекса зоологической номенклатуры. Ископаемые и ныне живущие группы рыбообразных и рыб, их биологическое разнообразие, характеристика и промысловое значение.

## **Размножение и развитие рыб**

Разнообразие условий размножения рыб и приспособления к ним. Характеристика стадий зрелости рыб. Плодовитость рыб и ее значение. Типы развития рыб.

## **Возраст и рост рыб**

Значение определения возраста особей в ихтиологических исследованиях. Продолжительность жизни рыб и репродуктивная цикличность видов. Влияние экологических факторов на рост рыб: температура, пищевая обеспеченность, плотность популяции. Компенсационный рост у рыб. Способы определения возраста рыб. Понятие “регистрирующие структуры”, их множество и свойства. Методы дискриминации годовых и дополнительных зон на регистрирующих структурах. Линейный и весовой рост рыб. Методы оценки роста, наблюдаемые и рассчитанные размеры рыб. Показатели, описывающие рост (абсолютные и относительные, основные и дополнительные). Модели роста рыб, уравнения Берталланфи, Урзина, Гейлора, Гомпретца.

## **Динамика популяций рыб**

Теория динамики стада рыб Г.В. Никольского. Модели динамики промыслового стада. Обобщенные продукционные модели. Математическая интерпретация и оценивание параметров смертности и роста. Теория динамического запаса. Критерии регулирования промысла. Виртуальный популяционный анализ.

## **Физиология рыб**

Классификация рыб по типам питания. Строение и функциональная характеристика основных отделов пищеварительной системы рыб. Пищеварение. Пищеварительные ферменты, их секреция. Скорость и степень переваривания. Всасывание. Функциональная топография пищеварительной системы. Влияние факторов среды на процессы пищеварения и всасывания. Доступность компонентов пищи. Пищевые потребности рыб. Перевариваемость различных компонентов кормов. Энергетический обмен. Общий обмен. Величина и состав суточного рациона. Кормовой коэффициент. Балансовое уравнение энергии.

Дыхание. Особенности воды как среды для дыхания рыб. Жабры, их строение, кровоснабжение, зависимость от внешних факторов и физиологического состояния рыб. Осморегуляция у рыб: тоничность внутренней и внешней среды рыб, механизмы осморегуляции рыб в пресной и морской воде и при изменении среды обитания. Ионная регуляция. Гормоны и их роль в регуляции обмена веществ. Гормоны гипофиза, щитовидной железы, интерренальной и хромаффиновой тканей. Эндокринная функция поджелудочной железы. Половые гормоны.

### **Поведение рыб**

Адаптивное значение поведения. Теоретическое и практическое значение его исследования. Способы изучения поведения. Типы поведенческих реакций. Врожденные и приобретенные элементы поведения. Комплексы поведения. Роль света в жизни и поведении рыб. Изменение характера фотореакции в онтогенезе и в течение сезона. Типы отношения рыб к искусственному источнику света, механизмы привлечения рыб к искусственному источнику света. Оптомоторная реакция рыб и ее особенности проявления у рыб разных экологических групп. Ориентационные и локомоторные компоненты реореакции. Пороговые и критические скорости течения. Оборонительно-пищевой комплекс поведения. Роль врожденных и приобретенных форм поведения. Пассивные и активные защитные реакции.

Суточная динамика доступности кормовых организмов.

Роль врожденных и приобретенных реакций, сигнализация, сложная последовательность поведенческих реакций при размножении рыб. Типы взаимоотношений родителей и потомства среди рыб.

### **Аквакультура рыб**

Рыбное хозяйство: место в мировой экономике, пути и тенденции развития. Правовое регулирование рыболовства, история и современное состояние. Основные направления рыбоводства в России (осетроводство и лососеводство). Основные подходы при проектировании и строительстве стационарных рыбоводных заводов и предприятий модульного типа.

### **Литература**

#### ***К разделу «Систематика и эволюция»***

Аннотированный каталог круглоротых и рыб континентальных вод России (под ред. Решетникова Ю.С.). М.: Наука, 1998 г.

Жизнь животных. Под ред. Рассы Т.С. 2-е изд. Т.4. Рыбы. М.: Просвещение, 1983 г.

Кэррол Р. Палеонтология и эволюция позвоночных. Т.1. М.: Мир, 1993 г.

Никольский Г.В. Частная ихтиология. М.: Высшая школа, 1971 г.

Никольский Г.В. Структура вида и закономерности изменчивости рыб. М.: Пищевая промышленность, 1980 г.

Современные проблемы ихтиологии. М.: Наука, 1981 г.

#### ***К разделу «Размножение и развитие рыб»***

Кошелев Б.В. Экология размножения рыб. М.: Наука, 1984 г.

Макеева А.П. Эмбриология рыб. М.: МГУ, 1992 г.

***К разделу «Возраст и рост рыб»***

- Мина М.В., Клевезаль Г.А. Рост животных. М.: Наука, 1976 г.  
Морфологические проблемы эволюции. (Ред. В.Е.Соколов). М.: Наука, 1980 г.  
Новиков Г.Г. Рост и энергетика костистых рыб в раннем онтогенезе. М.: Эдиториал УРСС, 2000 г.

***К разделу «Динамика популяций рыб»***

- Криксунов Е.А. Теория динамики промыслового стада рыб. М.: МГУ, 1991 г.  
Никольский Г.В. Теория динамики стада рыб. М.: Пищепромиздат, 1974 г.  
Рикер У. Методы оценки и интерпретации биологических параметров популяций рыб. М.: Пищепромиздат, 1975 г.

***К разделу «Физиология рыб»***

- Биоэнергетика и рост рыб. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983 г.  
Кляшторин Л.Б. Водное дыхание и кислородные потребности рыб. М., 1982 г.  
Смит Л.С. Введение в физиологию рыб. М.: Агропромиздат, 1986 г.  
Сорвачев К.Ф. Основы биохимии питания рыб. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982 г.  
Уголев А.М., Кузьмина В.В. Пищеварительные процессы и адаптации у рыб. СПб: Гидрометеиздат, 1993 г.  
Шатуновский М.И. Экологические закономерности обмена веществ морских рыб. М.: Наука, 1980 г.

***К разделу «Поведение рыб»***

- Гирса И.И. Освещенность и поведение рыб. М.: Наука, 1981 г.  
Лещева Т.С., Жуйков А.Ю. Обучение рыб. М.: Наука, 1989 г.  
Мантейфель Б.П. Экологические и эволюционные аспекты поведения животных. М.: Наука, 1987 г.  
Протасов В.А. Поведение рыб. М.: Наука. 1978 г.

***К разделу «Аквакультура рыб»***

- Иванов А.П. Рыбоводство в естественных водоемах. М.: Агропромиздат, 1988 г.  
Каспин Б.А., Луньков А.Д., Шлихунов В.М. Проектирование и строительство рыбоводных предприятий. М.: Пищевая промышленность, 1976 г.  
Мартышев Ф.Г. Прудовое рыбоводство. М.: Высшая школа, 1973 г.  
Макеева А.П. Эмбриология рыб. М.: МГУ, 1992 г.  
Мильштейн В.В. Осетроводство. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982 г.  
Моисеев П.А., Карпевич А.Ф., Романьчева О.Д., Блинова Е.И., Сальников Н.Е. Морская аквакультура. М.: Агропромиздат, 1985 г.  
Павлов Д.С., Савваитова К.А., Соколов Л.И., Алексеев С.С. Редкие и исчезающие виды. Рыбы. М.: Высшая школа, 1994 г.  
Стеффенс В. Индустриальные методы выращивания рыбы. М.: Агропромиздат, 1985 г.