

Компонент программы аспирантуры

1.5.13 Ихтиология  
шифр и наименование научной специальности

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины  
(модуля)

Ихтиология (подготовка к сдаче кандидатского экзамена)

Разработчик (и):

Долгов А.В.

ФИО

профессор

должность

д-р биол. наук

ученая степень,  
звание

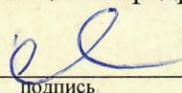
Утверждено на заседании кафедры

биологии и водных биоресурсов

наименование кафедры

протокол № 14 от 15 июня 2022 г.

Заведующий кафедрой БиВБР



подпись

Кравец П.П.

ФИО

Мурманск  
2022

## Пояснительная записка

Объем дисциплины 11 з.е.

### 1. В результате изучения дисциплины (модуля) аспирант должен:

#### Знать:

- основы анатомии, систематики, строения, жизнедеятельности и биоразнообразия рыб;
- роль ихтиофауны в функционировании водных экосистем;
- как производить вскрытие рыбы, определить пол, стадию зрелости, отметить состояние внутренних органов.

#### Уметь:

- идентифицировать основные группы рыб;
- оценивать физиологическое состояние рыб;
- определять биологические параметры популяций рыб, а также этапы и стадии развития рыб;
- адаптировать результаты современных исследований в области ихтиологии;
- на основании практического исследования конкретного объекта давать его разностороннюю характеристику.

#### Владеть:

- навыками использования методических указаний по сбору и обработке ихтиологического материала;
- методами оценки биологических параметров;
- методами идентификации промысловых рыб.

### 2. Содержание дисциплины (модуля)

#### Тема 1. Предмет, задачи и основные методы изучения.

Предмет и задачи ихтиологии, ее положение в системе биологических наук. История ее развития и сложившиеся направления. Актуальные вопросы современной ихтиологии. Задачи ихтиологии в изучении и сохранении биологического разнообразия рыб. Роль ихтиологии в решении проблем рыбного хозяйства, освоении, охране и рациональном использовании рыбных ресурсов водоемов. Современные методы ихтиологических исследований (морфо-физиологические, эколого-физиологические, физиолого-биохимические и др.) и их роль в решении актуальных проблем ихтиологии.

#### Тема 2. Систематика и эволюция рыб.

Видообразование у рыб. Представления о путях эволюции и филогенетическом древе у рыбообразных и рыб. Ископаемые и ныне живущие группы рыбообразных и рыб. Морфо-экологическая характеристика высших таксонов рыбообразных и рыб.

#### Тема 3. Строение рыб.

Особенности строения рыб, связанные со спецификой их образа жизни. Форма тела и движение рыб. Осевой скелет и скелет конечностей. Плавники и их функции. Мышечная система. Покровы. Органы дыхания. Приспособления к дыханию атмосферным воздухом. Органы кровообращения. Воспроизводительная система. Органы выделения. Пищеварительная система. Плавательный пузырь и его функции. Центральная нервная система. Органы чувств у рыб (органы зрения, боковая линия, химические рецепторы). Эндокринная система.

#### Тема 4. Размножение и развитие рыб.

Разнообразие условий размножения и приспособления к ним. Раздельнополость и гермафродитизм у рыб. Дифференциация и регуляция пола. Способы размножения у рыб. Связь наступления половой зрелости у рыб с возрастом, темпом весового и линейного роста. Гонадогенез. Характеристика стадий зрелости гонад. Сперматогенез и оогенез. Строение половых клеток у рыб. Эндокринная регуляция процессов полового созревания и размножения. Влияние экологических факторов на половое созревание рыб. Время

нереста и его адаптивное значение. Экологические группы рыб. Строение и развитие оплодотворенной икры у рыб разных экологических групп. Гиногенез и партеногенез. Способы оплодотворения у рыб и проблема полиспермии. Плодовитость у рыб (абсолютная, относительная, популяционная, видовая). Приспособительное значение изменения плодовитости. Этапность развития рыб. Основные периоды онтогенеза. Темпы индивидуального развития. Циклические изменения физиологических показателей в онтогенезе рыб. Плодовитость рыб (индивидуальная, относительная, рабочая, популяционная, видовая) и методы ее определения. Определение стадий зрелости половых продуктов рыб.

#### **Тема 5. Возраст и рост рыб.**

Значение определения возраста рыб. Определение возраста по различным элементам (чешуя, кости, отоциты). Причины и механизмы формирования годовых колец и дополнительных зон. Характеристика весового и линейного роста рыб. Соотношение весового и линейного роста. Количественные показатели роста. Способы ретроспективной оценки роста рыб. Сезонные ритмы роста. Влияние абиотических факторов на рост рыб. Плотность популяции и рост. Продолжительность жизни рыб. Рост частей тела. Связь роста рыб с обменом веществ.

#### **Тема 6. Поведение и миграция рыб.**

Факторы, определяющие поведение рыб. Роль наследственных и приобретенных компонентов в поведении рыб. Суточная и сезонная ритмика поведения. Изменение характера поведения рыб в онтогенезе. Групповая организация рыб (скопление, стая, семейная группа и иерархия в них). Механизмы и биологическое значение групповой организации у рыб.

Классификация миграций рыб. Миграционные циклы рыб. Адаптивное значение миграций. Фундаментальные причины и причинно-следственный механизм осуществления миграций. Покатные миграции молоди рыб. Формы покатных миграций, их поведенческие механизмы, условия проявления и биологическое значение. Нерестовые миграции рыб. Причины возникновения нерестовых миграций. Ориентация рыб при миграциях. Связь миграционного цикла с системой водных течений. Способы изучения миграций рыб. Методика мечения рыб и ее принципы. Принципы и способы управления поведением рыб. Использование особенностей поведения рыб в практике рыбного хозяйства (рыбозащита, рыбоходы, разработка новых способов и орудий лова и т.д.).

#### **Тема 7. Экологические факторы и их влияние на рыб.**

Абиотические факторы как естественные раздражители. Соленость. Значение солевого состава воды. Осморегуляция у пресноводных, морских и проходных рыб. Растворенные в воде газы. Газовый режим водоемов. Заморные явления у рыб. Свет и его значение для рыб. Свечение рыб и его приспособительное значение. Привлечение рыб на свет. Температурный режим водоемов и его значение в жизни рыб. Оптимальные и экстремальные температуры. Связь обмена веществ у рыб с температурой воды. Движение воды. Течение. Приспособления рыб к жизни в потоке воды и приливо-отливной зоне морей. Формы биотических отношений. Взаимоотношения типа "хищник-жертва" и "паразит-хозяин". Внутривидовые отношения. Каннибализм. Взаимоотношения популяций отдельных видов рыб в водных экосистемах. Взаимоотношения между рыбами и организмами - представителями других систематических групп.

#### **Тема 8. Рыболовство и рыбоводство.**

Рыбное хозяйство: место в мировой экономике, пути и тенденции развития. Морское и океаническое рыболовство. Рыболовство во внутренних водоемах. Сырьевая база рыболовства. Правовое регулирование рыболовства, история и современное состояние.

Основные направления рыбоводства в России. Прудовое рыбоводство. Рыбоводство в естественных водоемах. Аквакультура. Интенсивные методы ведения рыбного хозяйства. Индустриальное рыбоводство.

### 3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

- мультимедийные презентационные материалы по дисциплине (модулю) представлены в электронном курсе в ЭИОС МГТУ.

### 4. Перечень учебных изданий (печатные издания и ресурсы электронно-библиотечных систем)

1. Аполлова Т.А. Практикум по ихтиологии: учеб. пособие для вузов / Т. А. Аполлова, Л. Л. Мухордова, К. В. Тылик. - Изд. 2-е, испр. и доп. - Москва: Моркнига, 2013. - 324 с. (Библиотека МГТУ 12 экз.)

2. Иванов В.П. Ихтиология: лабораторный практикум: учебное пособие / В.П. Иванов, Т.С. Еришова. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 352 с. - [URL: https://e.lanbook.com/book/212096](https://e.lanbook.com/book/212096)

3. Иванов В.П. Ихтиология. Основной курс: учебное пособие для вузов / В. П. Иванов, В. И. Егорова, Т. С. Еришова. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 360 с. - [URL: https://e.lanbook.com/book/193433](https://e.lanbook.com/book/193433)

4. Котляр О.А. Курс лекций по ихтиологии: учеб. пособие для вузов. [В 2 ч.] . 1. Систематика и таксономия рыб. 2. Взаимоотношения рыб с внешней средой / О. А. Котляр, Р. П. Мамонтова. - Москва: Колос, 2007. - 589 с. (Библиотека МГТУ 6 экз.)

5. Моисеев П.А. Ихтиология: учебник для вузов / П. А. Моисеев, Н. А. Азизова, И. И. Куранова. - Москва: Лег. и пищевая пром-сть, 1981. - 383 с. (Библиотека МГТУ 42 экз.)

6. Пономарев С.В. Ихтиология: Учебник для высш. и средних проф. учебных заведений / С.В. Пономарев, Ю.М. Баканева, Ю.В. Федоровых. - Москва: МОРКНИГА, 2014. - 567 с. (Библиотека МГТУ 16 экз.)

7. Пономарев, С. В. Ихтиология: учебник / С.В. Пономарев, Ю.М. Баканева, Ю.В. Федоровых. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 560 с. - [URL: https://e.lanbook.com/book/134342](https://e.lanbook.com/book/134342)

8. Пономарев С.В. Аквакультура. Ч. 1: учеб. для студентов высш. и сред. образоват. орг., обучающихся по направлению подгот. бакалавриата 35.03.08 "Водные биоресурсы и аквакультура", магистратуры 35.04.07 "Водные биоресурсы и аквакультура" и специальности (СПО) 35.02.09 "Ихтиология и рыбоводство" / С. В. Пономарев, Ю. М. Баканева, Ю. В. Федоровых. - Москва: Моркнига, 2016. - 437 с. (Библиотека МГТУ 7 экз.)

9. Пономарев С.В. Аквакультура. Ч. 2 : учеб. для студентов высш. и сред. образоват. орг., обучающихся по направлению подгот. бакалавриата 35.03.08 "Водные биоресурсы и аквакультура", магистратуры 35.04.07 "Водные биоресурсы и аквакультура" и специальности (СПО) 35.02.09 "Ихтиология и рыбоводство" / С. В. Пономарев, Ю. М. Баканева, Ю. В. Федоровых. - Москва: Моркнига, 2016. - 423 с. (Библиотека МГТУ 7 экз.)

10. Солдатов В. К. Промысловая ихтиология: учебник для вузов / В. К. Солдатов. - Москва: Юрайт, 2021. - 594 с. (Библиотека МГТУ 1 экз.)

11. Анохина В. С. Промысловая ихтиология [Электронный ресурс]: методические указания к самостоятельной работе аспирантов / Федеральное агентство по рыболовству. - Мурманск: Изд-во МГТУ, 2012. - Доступ из локальной сети МГТУ. - Загл. с экрана. - Режим доступа: [http://elib.mstu.edu.ru/2012/M\\_12\\_33.pdf](http://elib.mstu.edu.ru/2012/M_12_33.pdf)

12. Анохина В.С. Основы промысловой ихтиологии: Учебное пособие для вузов / В.С. Анохина, Д.К. Мамедов. - ФГБОУ ВПО "МГТУ". - Мурманск: МГТУ, 2012. - 179 с. (Библиотека МГТУ 50 экз.)

13. Журавлёва Н.Г. Биоэкологические аспекты защитных реакций рыб и беспозвоночных / Н.Г. Журавлёва, Г.Г. Матишов, О.Н. Оттесен, Е.Е. Минченков. - Мурманск: Изд-во МГТУ, 2013. - 259 с.: ил. (Библиотека МГТУ 9 экз.)

14. Шаганов, В. В. Ихтиология: учебное пособие / В. В. Шаганов. - Керчь: КГМТУ, 2020. - 52 с. - [URL: https://e.lanbook.com/book/174786](https://e.lanbook.com/book/174786)

## 5. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- 1) Электронная база данных ЭБД «EBSCO» - URL: <http://http://search.ebscohost.com/>
- 2) Информационный интернет ресурс - URL: <http://aquacultura.org>

## 6. Обеспечение освоения дисциплины лиц с инвалидностью и ОВЗ

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) представлено в приложении к программе аспирантуры «Материально-технические условия реализации программы аспирантуры».

## 8. Распределение трудоемкости по видам учебной деятельности

Таблица 1 - Распределение трудоемкости

Вид учебной деятельности	Очная форма обучения				Всего часов
	семестр				
	3	4	5	6	
Лекции	6	6	6	-	18
Практические занятия	-	4	4	4	12
Лабораторные работы	4	-	-	-	4
Самостоятельная работа	62	62	98	104	326
Подготовка к промежуточной аттестации	-	-	-	36	36
Всего часов по дисциплине	72	72	108	144	396

Формы промежуточной аттестации и текущего контроля				
Экзамен	-	-	-	+
Зачет/зачет с оценкой	+/-	+/-	-/+	-/-

## Перечень лабораторных работ

№ п/п	Темы лабораторных работ
1	2
1	Внешнее строение и формы тела рыб
2.	Анатомия рыб

### Перечень практических занятий

№ п/п	Темы практических занятий
1	2
1	Внешнее строение головного отдела рыб
2	Определение плавников рыб
3	Боковая линия и типы чешуи рыб
4	Определения возраста разных видов рыб
5	Класс хрящевые рыбы. Основные таксономические признаки группы. Определение до вида основных представителей.
6	Класс костные рыбы. Основные таксономические признаки группы. Определение до вида основных представителей.