

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Мурманский арктический университет»
(ФГАОУ ВО «МАУ»)

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
ПО ПРОГРАММЕ ПОДГОТОВКИ
НАУЧНЫХ И НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ**

Научная специальность: 1.5.13. Ихтиология

(шифр и наименование группы научных специальностей)

Высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации

(уровень профессионального образования: высшее образование – бакалавриат / высшее образование – специалитет, магистратура / высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации)

Очная форма обучения

форма обучения

2026

год набора

Мурманск
2025

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

1. Разработчик: кафедра биологии и биоресурсов
2. Программа вступительных испытаний рассмотрена и одобрена на заседании кафедры биологии и биоресурсов, протокол № 4 от 23.12.2025г.

Заведующий кафедрой – канд. биол. наук, доцент Кравец П.П.

23.12.2025г.



(подпись)

П.П. Кравец

Программа вступительных испытаний по программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 1.5.13. Ихтиология, составлена на основе Федеральных государственных требований (ФГТ), утвержденных приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20.10.2021г. № 951.

Формула специальности:

Ихтиология – область науки, занимающаяся исследованием морфологии, систематики, физиологии, биологии и экологии рыб и разработкой научных основ по охране, воспроизводству и рациональному использованию рыбных ресурсов.

Области исследований:

1. Теоретические проблемы эволюции, систематики и географии рыб.
2. Теоретические и научно-методические проблемы биологии, анатомии и физиологии рыб.
3. Проблемы экологии, этологии и динамики популяций рыб.
4. Теоретические и прикладные проблемы воспроизводства рыбных ресурсов и рыбного хозяйства.
5. Рыбный промысел и охрана рыбных ресурсов.

Отрасль наук: биологические науки

Программа составлена на кафедре биологии и биоресурсов в соответствии с программой кандидатского экзамена по специальности 1.5.13. Ихтиология, разработанной экспертным советом Высшей аттестационной комиссии по биологическим наукам.

1. Общие положения

1.1. На обучение по программе аспирантуры принимаются заявления от лиц, имеющих документ государственного образца о высшем профессиональном образовании специалитета или магистратуры.

1.2. Поступающий в аспирантуру должен:

- дать оценку экологического состояния и рыбохозяйственного значения естественных и искусственных водоемов;
- владеть методами искусственного воспроизводства и товарного выращивания рыб и других гидробионтов;
- понимать законы функционирования предприятий и организаций рыбной отрасли, уметь анализировать и осуществлять основные функции менеджмента.

2. Программа вступительных испытаний

Вступительные испытания в аспирантуру по направлению 1.5.13. Ихтиология проводятся в виде комплексного экзамена по дисциплинам направления (в устной форме).

Дисциплины, включенные в комплексный экзамен:

- ихтиология (общая ихтиология, промысловая ихтиология, экология рыб);
- аквакультура;
- методы рыбохозяйственных исследований.

1. Видообразование 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 характеристика.

2. Размножение и развитие рыб.

Классификация яиц рыбообразных и рыб: по соотношению желтка и плазмы в яйце, по морфогенетическим характеристикам.

Структурные особенности строения яиц и зародышей рыбообразных и рыб, и формирование эмбриоадаптаций в эмбрионально-личиночном развитии.

Гетерохронии морфогенетических процессов, эмбрионизация развития как пример гетерохронии. Типы развития рыб (прямой, не прямой с метаморфозом).

3. 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.

Генетическая регуляция роста. Периодичность роста и связь с интенсивностью обмена веществ.

Способы определения возраста рыб.

Линейный и весовой рост рыб.

Способы оценки роста рыб.

4. Динамика популяций рыб.

Характеристики популяционного обилия, индексы численности. Улов на единицу промыслового усилия. Оценка общей численности: прямые учеты, методы мечения, методы, основанные на анализе производительности промысла.

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. Биоценоотические взаимоотношения, их роль в динамике популяций рыб.

5. Физиология рыб.

Классификация рыб по типам питания. Доступность компонентов пищи. Пищевые потребности рыб.

Энергетический обмен. Общий обмен. Потери энергии, усвоенная и метаболизированная пища, влияние состава рациона, температуры и других факторов.

Дыхание. Особенности воды как среды для дыхания рыб. Жабры, их строение, кровоснабжение, зависимость от внешних факторов и физиологического состояния рыб.

Состав и свойства крови рыб. Форменные элементы крови, их функция.

Осморегуляция у рыб: механизмы осморегуляции рыб в пресной и морской воде и при изменении среды обитания. Ионная регуляция.

6. Поведение рыб.

Адаптивное значение поведения. Теоретические и практическое значение его исследования. Способы изучения поведения. Типы поведенческих реакций.

Внешняя кинематика и гидродинамика плавания рыб. Понятие плавательной способности рыб. Бросковые максимальные и крейсерские скорости плавания.

Роль света в жизни и поведении рыб. Изменение характера фотореакции в онтогенезе и в течение сезона.

Оптомоторная реакция рыб и ее особенности проявления у рыб разных экологических групп.

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

Групповое поведение и его формы. Стайное поведение, его механизмы, особенности проявления, формирование в онтогенезе.

Классификация миграций рыб.

7. Аквакультура рыб.

Рыбное хозяйство: место в мировой экономике, пути и тенденции развития. Правовое регулирование рыболовства, история и современное состояние. Современное состояние и перспективы развития рыбного хозяйства лидирующих стран.

Аквакультура и ее растущая роль в развитии рыбохозяйственной отрасли. Значение и основные тенденции развития марикультуры. Теоретические основы управления онтогенезом рыб. Особенности развития рыбоводства в Китае и Норвегии.

Основные направления рыбоводства в России.

Рекомендуемая литература

1. Пономарев, С. В. Ихтиология : учеб. для высш. и сред. проф. учеб. заведений по специальности (СПО) "Ихтиология и рыбоводство", направлению (ВПО) "Водные биоресурсы и аквакультура", магистратуре по направлению (ВПО) "Водные биоресурсы и аквакультура" ("Рыбное хозяйство"), науч. специальностям "Ихтиология" и "Рыбное хозяйство и аквакультура" / С. В. Пономарев, Ю. М. Баканева, Ю. В. Федоровых. - Москва : МОРКНИГА, 2014. - 567 с. : ил. - Библиогр.: с. 562. - ISBN 978-5-903080-14-4 : 369-00. (16 экз.)

2. 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, [10] с. : ил. - (Учебник). - Библиогр.: с. 324. - ISBN 978-5-903081-81-3 : 250-00. (12 экз.)

3. Баклашова, Т. А. Практикум по ихтиологии : учеб. пособие для сред. спец. учеб. заведений / Т. А. Баклашова. - Москва : Агропромиздат, 1990. - 223 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для учащихся техникумов). - ISBN 5-10-000997-7 : 16-00. (45 экз.)

4. Иванов, В. П. Ихтиология. Основной курс : учебное пособие для вузов / В. П. Иванов, В. И. Егорова, Т. С. Ершова. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 360 с. - ISBN 978-5-8114-9399-9. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/193433> (дата обращения: 20.12.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Костоусов, В. Г. Ихтиология : учебное пособие / В. Г. Костоусов. - Минск : БГУ, 2018. - 183 с. - ISBN 978-985-566-540-4. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/180408> (дата обращения: 20.01.2026). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

6. Анохина, В. С. Основы промысловой ихтиологии : учеб. пособие для вузов / В. С. Анохина, Д. К. Мамедов; Федер. агентство по рыболовству, ФГБОУ ВПО "Мурман. гос. техн. ун-т". - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2012. - 179 с. : цв. ил. - Имеется электрон. аналог 2012 г. - Библиогр.: с. 173-179. - ISBN 978-5-86185-704-8 : 667-99. (49 экз.)

7. Долгов, А. В. Состав, формирование и трофическая структура ихтиоценов Баренцева моря = Composition, formation and trophic structure of the Barents sea fish communities / А. В. Долгов; Федер. агентство по рыболовству, ФГБНУ "Поляр. науч.-исслед. ин-т мор. рыб. хоз-ва и океанографии им. Н. М. Книповича" (ФГБНУ ПИНРО) ;

[редкол.: К. М. Соколов [и др.]. - Мурманск : ПИНРО, 2016. - 335 с. : ил. - Библиогр.: с. 265-333. - ISBN 978-5-86349-223-0 : 477-27. (5 экз.) 47.22 - Д 64

8. Кибиткин, А. И. Рациональное природопользование в сфере морского промышленного рыболовства в обеспечении устойчивого развития региона Северного бассейна : монография / А. И. Кибиткин, К. А. Смирнова. - Санкт-Петербург : МКС, 2011. - 160 с. : ил. - Библиогр.: с. 139-157. - ISBN 978-5-901810-27-9 : 200-00. (8 экз.) 65.35 - К 38

9. 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. : ил. - (Учебник). - Библиогр.: с. 582-583. - ISBN 978-5-10-003963-1 : 428-00. (6 экз.)

10. Шевченко, В. В. Биоэкономика промышленного рыболовства Баренцева моря / В. В. Шевченко, В. А. Беляев; Федер. агентство по рыболовству, ФГОУ ВПО "Мурман. гос. техн. ун-т". - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2009. - 306 с. : цв. ил. - Имеется электрон. аналог 2009 г. - Библиогр.: с. 271-282. - ISBN 978-5-86185-488-7 : 321-94. (12 экз.) 65.35 - Ш 37

Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для подготовки к вступительному экзамену

Открытые источники информации

1. Департамент по рыболовству Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН <http://www.fao.org>
2. Международная Красная книга <http://www.iucnredlist.org>
3. Биологическое разнообразие России <http://www.biodat.ru>
4. Рыбы России <http://www.sevin.ru/vertebrates>
5. База по систематике и таксономии рыб <http://research.calacademy.org/research/ichthyology/catalog>
6. База данных по личинкам рыб <http://www.larvalbase.org>
7. Единая государственная система информации об обстановке в Мировом океане <http://www.esimo.ru/index.jsp>
8. Официальный сайт Полярного филиала ФГБНУ «ВНИРО» («ПИНРО» им. Н.М. Книповича) <http://www.pinro.vniro.ru>

Вопросы для вступительных испытаний
в аспирантуру по направлению 1.5.13. Ихтиология

1. Предмет и содержание ихтиологии, ее место в системе биологических дисциплин. Основные задачи ихтиологических исследований.
2. Строение рыб.
3. Соленость. Осморегуляторные механизмы у морских, пресноводных и проходных рыб. Значение солевого состава воды.
4. История ихтиологии. Становление ихтиологии как науки (исследования Аристотеля, Плиния).
5. Выделительная система рыб.
6. Роль внутренних и внешних факторов при миграциях. Суточные миграции. Методы изучения миграций рыб.
7. Основные работы в области ихтиологии, выполненные в XVI-XVIII веках (Белон, Ронделет, Гроснер, Рэй и Виллоуби, Артеди и Линней).
8. Мускулатура. Красные и белые мышцы.
9. Рыбы как источник белковой пищи для человека, как источник кормового сырья и биологически активных веществ.
10. Основные направления исследований в XIX- начале XX века. Работы К.М. Бэра и Н.Я. Данилевского.
11. Кожа рыб и ее производные.
12. Значение миграций рыб. Типы миграций.
13. Актуальные вопросы современной ихтиологии.
14. Органы дыхания и кровообращения. Приспособления к дыханию атмосферным воздухом.
15. Возраст и рост рыб.
16. Современное использование биологических ресурсов Мирового океана.
17. Особенности строения рыб, связанные с их образом жизни. Форма тела, движение и способы движения рыб.
18. Экологические группы рыб, строение и развитие оплодотворенной икры у рыб разных экологических групп.
19. Систематика и эволюция рыб.
20. Специфика морской, пресноводной и эстуарной фауны.
21. Плодовитость у рыб: абсолютная, относительная, популяционная, видовая. Приспособительное значение изменений плодовитости.
22. Место рыб и рыбообразных в системе животного мира.
23. Температура. Оптимальные и экстремальные температуры. Связь обмена веществ с температурой.
24. Значение исследований возраста рыб в ихтиологической практике. Методы определения возраста рыб по чешуе, костям, отолитам.
25. Система рыбообразных и рыб, ныне живущих и ископаемых. Таксоны и категории.
26. Представления об ареале. История формирования фаун морей и континентальных водоемов.
27. Нерестовые, нагульные и зимовальные миграции. Способы ориентации рыб при миграциях.
28. Иерархия таксономических категорий.
29. Особенности нервной системы рыб. Органы чувств у рыб (органы зрения, боковая линия, органы слуха).
30. Групповая организация рыб (скопления, стаи, семейные группы, иерархия в них и т.п.). Механизмы и биологическое значение групповой организации у рыб.
31. Биологическая концепция вида. Структурные компоненты вида. Кликальная изменчивость.

32. Газы, растворенные в воде. Движение водных масс.
33. Поведение и миграции рыб.
34. Качественные и количественные методы анализа изменчивости. Географические изоляты.
35. Абиотические факторы среды, влияющие на рыб.
36. Размеры рыб. Рост рыб. Весовые и линейные характеристики роста.
37. Формы биотических взаимоотношений. Внутривидовые и межвидовые взаимоотношения.
38. Размножение и развитие рыб. Метаморфоз. Забота о потомстве.
39. Значение рыб в жизни человека.
40. Распространение и расселение рыб.
41. Факторы, влияющие на созревание. Характеристика стадий зрелости.
42. Аквакультура.
43. Основные типы современных фаун.
44. Строение осевого скелета и скелета конечностей. Строение и функции плавников.
45. Время нереста и его значение. Связь наступления половой зрелости у рыб с возрастом, размерами и темпом роста.
46. Приспособительная роль окраски тела рыб. Биологическая роль привлечения рыб на свет.
47. Пищеварительная система. Плавательный пузырь и его функции.
48. Интенсивные методы ведения хозяйства.
49. Биотические факторы в жизни рыб.
50. Продолжительность жизни рыб. Рост частей тела. Соотношения линейного и весового роста рыб.
51. Использование особенностей поведения рыб в практике рыбного хозяйства (рыбозащита, рыбоходы, разработка новых способов и орудий рыболовства и т.д.)
52. Типы рыб по характеру питания. Способы захвата кормовых организмов. Возрастные, суточные и сезонные ритмы питания рыб. Методы изучения питания рыб. Пищевые цепи.
53. Развитие половых желез. Строение яиц и сперматозоидов рыб.
54. Загрязнение водоемов, его влияние на воспроизводство и численность рыб.
55. Факторы, определяющие поведение рыб. Роль наследственных и приобретенных компонентов в поведении рыб.
56. Способы размножения рыб. Раздельнополость и гермафродитизм у рыб. Половой диморфизм. Соотношение полов.
57. Рыболовство, рыбоводство, мелиорация, акклиматизация.
58. Сезонные ритмы роста. Влияние на рост абиотических факторов. Свет. Значение света в жизни рыб.
59. Связь распространения рыб с грунтами.
60. Избирательная способность в питании рыб. Кормовые ресурсы, кормовая база, понятие об обеспеченности пищей.