

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ**

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Камчатский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)**

Отдел науки и инноваций

Аспирантура



**УТВЕРЖДАЮ**

Ректор

С.А. Левков

» 18 2023 г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ  
В АСПИРАНТУРУ**

по специальной дисциплине  
**Ихтиология**

Петропавловск-Камчатский,  
2023

Программа вступительных испытаний составлена в соответствии с научной специальностью 1.5.13 «Ихтиология».

Программа вступительных испытаний рассмотрена на заседании Научно-технического совета ФГБОУ ВО «КамчатГТУ».

Протокол № 4 от « 13 » 12 2023 г.

Председатель НТС  
кандидат технических наук,



Н.С. Салтанова

Программа вступительных испытаний утверждена на заседании Ученого совета ФГБОУ ВО «КамчатГТУ».

Протокол № 4 от « 20 » 12 2023 г.

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

Программа вступительных испытаний предназначена для абитуриентов, поступающих на обучение в аспирантуру по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров по научной специальности 1.5.13 «Ихтиология».

Программа вступительных испытаний ориентирована на обязательный минимум знаний, соответствующих предыдущему уровню образования сходному направлению подготовки, с научной специальностью 1.5.13 «Ихтиология».

Программа вступительных испытаний проводится в форме устного экзамена.

Цель вступительного испытания - оценить уровень подготовки абитуриентов, поступающих в аспирантуру, для обеспечения конкурсного отбора.

## **2. СТРУКТУРА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

Для проведения устного экзамена разрабатывается перечень вопросов к вступительным испытаниям, формируются экзаменационные билеты. В одном экзаменационном билете содержится три вопроса.

На вступительном испытании абитуриент, в процессе подготовки делает необходимые записи к своим ответам на экзаменационных листах. Время, выделяемое на подготовку 45-60 мин. Абитуриенту в процессе ответа на вопросы, представленные в экзаменационном билете, могут быть заданы уточняющие и дополнительные вопросы.

Результаты экзамена оцениваются по пятибалльной системе.

## **3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

### ***Общая ихтиология***

Ихтиология как наука – ее цели, задачи, методология и связь с другими науками. Развитие отечественной ихтиологии. Современное состояние рыболовства России и перспективы развития рыбной промышленности.

Внешние признаки и форма тела рыб. Специфика внешнего строения рыбы. Изменчивость строения и форм тела как показатель приспособления рыб к условиям внешней среды. Гидродинамические зоны поверхности тела и их функциональное значение.

Кожа и ее производные. Особенности гистологического строения кожного покрова рыб. Чешуя и ее типы. Железистые клетки и их типы. Пигментные клетки и их типы; биологическое значение окраски рыб. Ядоотделительные железы, их типы и строение. Ядоносные и ядовитые рыбы. Токсины рыб и их действие на организм человека.

Скелет рыб и особенности его строения у рыб различных систематических групп. Гистологическое строение хрящевой, костной и соединительной тканей. Скелет плавников рыб.

Мышцы рыб. Гистологическое строение мышц. Строение элементарного волокна, сарколемы, мембран, саркоплазмы. Биологическая роль миомеров и миосепт. Роль гладкой и поперечно-полосатой мускулатуры. Мускулатура туловища, головы, плавников рыб. Электрические органы рыб, их строение и назначение. Жировая ткань и ее строение. Изменение строения жировых клеток и ткани в зависимости от упитанности рыбы и стадии зрелости половых продуктов.

Нервная система рыб. Гистологическое строение нервных тканей. Головной и спинной мозг, особенности их строения и функции у рыб разных систематических групп. Периферическая нервная система. Головные и спинномозговые нервы. Вегетативная и симпатическая нервная система.

Органы чувств рыб. Органы химической рецепции. Кожные органы чувств и их строение. Электрические рецепторы. Органы чувств системы боковой линии. Роль органов чувств в восприятии внешней среды.

Пищеварительная система, ее функции и строение у рыб разных систематических групп. Пищеварительные железы, их строение и функции. Процесс пищеварения.

Сердечно-сосудистая система и ее назначение. Кровь, ее состав, строение форменных элементов. Кроветворные органы у рыб. Кровеносная система рыб. Лимфатическая система.

Органы дыхания – основные и дополнительные. Морфологическое и гистологическое строение жабр. Типы дыхания рыб. Плавательный пузырь, его строение и функциональное назначение.

Выделительная система рыб и ее строение. Водно-солевой обмен, его особенности у рыб различных систематических групп.

Воспроизводительная система и ее строение. Способы оплодотворения. Строение мужских и женских половых клеток. Понятие об ово- и спермиогенезе у рыб.

### ***Экология рыб***

Абиотические факторы и их воздействие на рыб. Понятие о промысловых физических полях, их источниках, способах и условиях образования.

Термический режим водоемов. Особенности вертикального и горизонтального распределения температуры в водоемах. Отношение рыб к градиенту температур. Влияние температуры на рыб в определенные периоды жизненного цикла.

Соленость воды и ее распределение в водоеме, солевой состав воды и его влияние на рыб. Роль биогенных веществ, микроэлементов, солей тяжелых металлов и радиоактивного загрязнения в жизни рыб. Осморегуляторные приспособления у разных групп рыб.

Растворенные в воде газы и отношение к ним рыб. Использование солей растворенных и взвешенных веществ и воздушнопузырьковых завес в рыболовстве.

Значение света и звука в жизни рыб. Звуки, издаваемые рыбами. Лов рыб с использованием электросвета и звука.

Биотические факторы и их воздействие на рыб. Внутри- и межвидовые связи, трофические взаимоотношения рыб. Инвазионные и инфекционные заболевания рыб. Особенности морфо-физиологической адаптации паразитов и их хозяев.

Рост, типы роста. Закономерности роста рыб и его зависимость от внешних и внутренних факторов. Влияние промысла на рост рыб.

Питание рыб. Изменение питания рыб (возрастные, сезонные, суточные) и их влияние на лов. Зависимость питания от факторов внешней среды и физиологического состояния. Жирность и упитанность рыб. Кормовые ресурсы и кормовая база рыб.

Размножение рыб. Способы, сроки, места и условия размножения. Экологические группы рыб по отношению к нерестовому субстрату. Плодовитость рыб и определяющие ее факторы.

Миграция рыб, их типы и циклы. Биологическое значение миграций. Методы изучения и практическое значение исследования миграций.

### ***Частная ихтиология***

Класс Круглоротые. Характеристика, систематика, основные черты биологии, распространение, промысловое значение.

Класс Хрящевые рыбы. Характеристика, систематика. Промысловые свойства, их характеристика, распространение, черты биологии, состояние запасов и промысловое значение.

Подкласс Лучеперые рыбы. Характеристика, систематика. Отряд Осетрообразные - характеристика, систематика, распространение, основные черты биологии и промысловое значение.

Отряд Сельдеобразные. Семейство Сельдевые. Характеристика, систематика, основные черты биологии, распространение, состояние запасов и промысловое значение.

Отряд Сельдеобразные. Семейство Анчоусовые. Характеристика, систематика, основные черты биологии, распространение, состояние запасов и промысловое значение.

Отряд Лососеобразные. Семейство Лососевидные. Характеристика, систематика, основные черты биологии, распространение, состояние запасов и промысел.

Отряд Лососеобразные. Семейство Корюшковые. Характеристика, систематика, основные черты биологии, распространение, состояние запасов и промысел.

Отряд Миктофообразные. Характеристика, систематика, основные черты биологии, распространение, состояние запасов и промысел.

Отряд Сарганообразные. Характеристика, систематика, основные черты биологии, распространение, состояние запасов и промысел.

Отряд Трескообразные. Характеристика. Семейство Тресковые. Характеристика, систематика, основные черты биологии, распространение, состояние запасов и промысел.

Отряд Трескообразные. Семейство Мерлузовые и Долгохвостые. Характеристика, систематика, основные черты биологии, распространение, состояние запасов и промысел.

Отряд Окунеобразные. Подотряд Окуневидные. Характеристика, систематика. Семейства Ставридовые и Кабан-рыбы. Характеристика, систематика, основные черты биологии, распространение, состояние запасов и промысел.

Отряд Окунеобразные. Подотряд Нототениевидные. Характеристика, систематика, основные черты биологии, распространение, состояние запасов и промысел.

Подотряд Скумбриевидные. Характеристика, систематика, основные черты биологии, распространение, состояние запасов и промысел.

Отряд Скорпенообразные. Характеристика. Семейство Скорпеновые. Характеристика, систематика, основные черты биологии, распространение, состояние запасов и промысел.

Семейство Терпуговые. Характеристика, систематика, основные черты биологии, распространение, состояние запасов и промысел.

Семейство Бычковые. Характеристика, систематика, основные черты биологии, распространение, состояние запасов и промысел. Основные промысловые рода, их биология, перспективы промысла.

Отряд Камбалообразные. Общая характеристика. Промысловые свойства, их характеристика, систематика, распространение, черты биологии, состояние запасов и промысел.

### ***Запас, его оценка и регулирование рыболовства***

Факторы, влияющие на запасы рыб. Популяции рыб, как динамическая система с элементами саморегуляции. Абиотические и биотические факторы, влияющие на запасы рыб. Промысел как фактор, влияющий на структуру и численность рыб.

Оценки воспроизводства, роста и смертности рыб. Основы теории воспроизводства стада рыб. Закономерности роста рыб и биомассы поколений. Методы оценки естественной и промысловой смертности

Эмпирические методы оценки абсолютной величины запаса.

Методы математического моделирования популяций рыб. Общие принципы построения моделей. Формальная теория жизни рыб Ф.И. Баранова. Модели Бивертон-Холта. Модели с использованием уравнений в

конечных разностях (А.Н. Державина, Г.В. Никольского, В.в. Меншиткина и др.)

Регулирование рыболовства. Цели и задачи регулирования. Способы регулирования.

Особенности регулирования рыболовства в экономических (рыболовных) зонах. Международное регулирование и его особенности.

Теоретические и полуэмпирические модели оптимального вылова (Баранова, Бивертон-Холта, Шефера, Рикера, Фокса и др.) и их характеристика.

Эмпирические методы прогнозирования уловов.

#### **4. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ИСПЫТАНИЮ**

1. Ихтиология как наука – ее цели, задачи, методология и связь с другими науками.

2. Систематика рыбообразных и рыб.

3. Факторы, влияющие на запасы рыб. Популяции рыб, как динамическая система с элементами саморегуляции.

4. Развитие отечественной ихтиологии. Современное состояние рыболовства России и перспективы развития рыбной промышленности.

5. Абиотические факторы и их воздействие на рыб. Понятие о промысловых физических полях, их источниках, способах и условиях образования.

6. Внешние признаки и форма тела рыб. Специфика внешнего строения рыбы.

7. Термический режим водоемов. Особенности вертикального и горизонтального распределения температуры в водоемах. Отношение рыб к градиенту температур.

8. Класс Хрящевые рыбы. Характеристика, систематика. Промысловые свойства, их характеристика, распространение, черты биологии, состояние запасов и промысловое значение.

9. Изменчивость строения и форм тела как показатель приспособления рыб к условиям внешней среды. Гидродинамические зоны поверхности тела и их функциональное значение.

10. Влияние температуры на рыб в определенные периоды жизненного цикла.

11. Абиотические и биотические факторы, влияющие на запасы рыб. Промысел как фактор, влияющий на структуру и численность рыб.

12. Кожа и ее производные. Особенности гистологического строения кожного покрова рыб.

13. Соленость воды и ее распределение в водоеме, солевой состав воды и его влияние на рыб.

14. Чешуя, ее типы. Железистые клетки и их типы. Пигментные клетки и их типы; биологическое значение окраски рыб.

15. Отряд Сельдеобразные. Семейство Сельдевые. Характеристика, систематика, основные черты биологии, распространение, состояние запасов и промысловое значение.

16. Оценки воспроизводства, роста и смертности рыб. Основы теории воспроизводства стада рыб.

17. Отряд Сельдеобразные. Семейство Анчоусовые. Характеристика, систематика, основные черты биологии, распространение, состояние запасов и промысловое значение.

18. Скелет рыб и особенности его строения у рыб различных систематических групп.

19. Растворенные в воде газы и отношение к ним рыб. Использование солей растворенных и взвешенных веществ и воздушно-пузырьковых завес в рыболовстве.

20. Отряд Лососеобразные. Семейство Лососевидные. Характеристика, систематика, основные черты биологии, распространение, состояние запасов и промысел.

21. Закономерности роста рыб и биомассы поколений. Методы оценки естественной и промысловой смертности.

22. Значение света и звука в жизни рыб. Звуки, издаваемые рыбами. Лов рыб с использованием электросвета и звука.

23. Отряд Лососеобразные. Семейство Корюшковые. Характеристика, систематика, основные черты биологии, распространение, состояние запасов и промысел.

24. Гистологическое строение хрящевой, костной и соединительной тканей. Скелет плавников рыб.

25. Биотические факторы и их воздействие на рыб. Внутри- и межвидовые связи, трофические взаимоотношения рыб.

26. Отряд Лососеобразные. Семейство Хариусовые. Характеристика, систематика, основные черты биологии, распространение, состояние запасов и промысел.

27. Мышцы рыб. Гистологическое строение мышц.

28. Эмпирические методы оценки абсолютной величины запаса.

29. Отряд Миктофообразные. Характеристика, систематика, основные черты биологии, распространение, состояние запасов и промысел.

30. Инвазионные и инфекционные заболевания рыб. Особенности морфо-физиологической адаптации паразитов и их хозяев.

31. Строение элементарного волокна, сарколемы, мембран, саркоплазмы.

32. Международное регулирование промыслового использования видов рыб.

33. Рост, типы роста. Закономерности роста рыб и его зависимость от внешних и внутренних факторов. Влияние промысла на рост рыб.

34. Методы математического моделирования популяций рыб. Общие принципы построения моделей.



35. Отряд Сарганообразные. Характеристика, систематика, основные черты биологии, распространение, состояние запасов и промысел.

36. Роль гладкой и поперечнополосатой мускулатуры. Мускулатура туловища, головы, плавников рыб.

37. Питание рыб. Изменение питания рыб (возрастные, сезонные, суточные) и их влияние на лов.

38. Отряд Трескообразные. Характеристика. Семейство Тресковые. Характеристика, систематика, основные черты биологии, распространение, состояние запасов и промысел.

39. Выделительная система рыб и ее строение. Водно-солевой обмен, его особенности у рыб различных систематических групп.

40. Формальная теория жизни рыб Ф.И. Баранова. Модели с использованием уравнений в конечных разностях.

41. Электрические органы рыб, их строение и назначение. Жировая ткань и ее строение.

42. Зависимость питания от факторов внешней среды и физиологического состояния.

43. Нервная система рыб. Гистологическое строение нервных тканей.

44. Регулирование рыболовства. Цели и задачи регулирования. Способы регулирования.

45. Периферическая нервная система. Вегетативная и симпатическая нервная система.

46. Жирность и упитанность рыб. Кормовые ресурсы и кормовая база рыб.

47. Подотряд Скумбриевидные. Характеристика, систематика, основные черты биологии, распространение, состояние запасов и промысел.

48. Особенности регулирования рыболовства в экономических (рыболовных) зонах. Международное регулирование и его особенности.

49. Размножение рыб. Способы, сроки, места и условия размножения.

50. Органы чувств рыб. Органы химической рецепции. Кожные органы чувств и их строение. Электрические рецепторы.

51. Экологические группы рыб по отношению к нерестовому субстрату. Плодовитость рыб и определяющие ее факторы.

52. Семейство Терпуговые. Характеристика, систематика, основные черты биологии, распространение, состояние запасов и промысел.

53. Органы чувств системы боковой линии. Роль органов чувств в восприятии внешней среды.

54. Семейство Бычковые. Характеристика, систематика, основные черты биологии, распространение, состояние запасов и промысел. Основные промысловые рода, их биология, перспективы промысла.

55. Пищеварительная система, ее функции и строение у рыб разных систематических групп. Пищеварительные железы, их строение и функции. Процесс пищеварения.

56. Миграция рыб, их типы и циклы. Биологическое значение миграций.

Методы изучения и практическое значение исследования миграций.

57. Отряд Камбалообразные. Общая характеристика. Промысловые свойства, их характеристика, систематика, распространение, черты биологии, состояние запасов и промысел.

58. Сердечно-сосудистая система и ее назначение. Кровь, ее состав, строение форменных элементов. Кроветворные органы у рыб. Кровеносная система рыб. Лимфатическая система.

59. Географическое распределение рыб. Зоогеографические комплексы.

60. Органы дыхания – основные и дополнительные. Морфологическое и гистологическое строение жабр. Типы дыхания рыб. Плавательный пузырь, его строение и функциональное назначение.

## **5. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННЫХ ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ**

### ***Основная литература:***

1. Пономарев С.В. Ихтиология: учебник / С.В. Пономарев, Ю.М. Баканева, Ю.В. Федоровых. – М.: Моркнига, 2014. – 568 с.

2. Тылик К.В. Общая ихтиология: учебник / Тылик К.В. – Калининград: [Акалос], 2015. – 394 с.

### ***Дополнительная литература:***

1. Васильева Е.Д. Рыбы Черного моря: определитель морских, солоноватоводных, эвригалинных и проходных видов с цветными иллюстрациями, собранными С.В. Богородиным. – М.: ВНИРО, 2007. – 238 с.

2. Иванов А.А. Физиология рыб. – М.: Мир, 2003. – 284 с.

3. Коробейник А. Рыбы России: Современный справочник. – Ростов-н/Д: Феникс, 2001. – 352 с.

4. Котляр О.А. Курс лекций по ихтиологии. Систематика и токсономия рыб. Взаимоотношения рыб с внешней средой: учебное пособие для вузов / О.А. Котляр, Р.П. Мамонтова. – М.: Колос, 2007. – 592 с.

5. Новиков Г.Г. Рост и энергетика костистых рыб в раннем онтогенезе. – М.: Эдиториал УРСС, 2000.

6. Токранов А.М. Где крупнее лососи? / А.М. Токранов, В.Ф. Бугаев. – Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс, 2011. – 72 с.

7. Тихоокеанская треска дальневосточных вод России: [монография]/ под ред. А.М. Орлова. – М.: ВНИРО, 2013. – 319 с.

8. Шунтов В.П. Тихоокеанские лососи в морских и океанических экосистемах [монография] / В.П. Шунтов, О.С. Талных, под общ. ред. д.б.н. В.П. Шунтова. – Владивосток: ТИНРО-центр. Т.1. – 2008. – 481 с.