

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КЕРЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МОРСКОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДАЮ

ректор ФГБОУ ВО «КГМТУ»

Е.П. Масюткин

2023 г.



**ПРОГРАММА  
вступительных испытаний  
для приёма на обучение по образовательной программе высшего  
образования - программе подготовки научных и научно-педагогических  
кадров в аспирантуре  
по научной специальности  
1.5.13. Ихтиология**

Керчь, 2023 г.

Программа вступительных испытаний составлена в соответствии с паспортом научной специальности 1.5.13. Ихтиология.

Программу составил:

Кулиш А.В., кандидат биологических наук, доцент, заведующий кафедрой водных биоресурсов и марикультуры

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры водных биоресурсов и марикультуры « 14 » апреля 2023 года (протокол № 8)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ А.В. Кулиш

Согласовано:

Проректор по учебной работе \_\_\_\_\_ С.П. Голиков

Проректор по научной работе \_\_\_\_\_ Н.А. Логунова

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Структура и организация вступительного испытания.....	4
2. Перечень контрольных вопросов.....	4
3. Критерии оценивания .....	8
4. Рекомендуемая литература.....	8

## 1. Структура и организация вступительного испытания

Целью проведения вступительных испытаний при приёме на обучение по образовательной программе высшего образования - программе подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 1.5.13. Ихтиология является оценка уровня подготовленности поступающих к поиску и решению научных проблем в соответствующей области знаний.

Вступительное испытание проводится в форме устного экзамена. В каждый экзаменационный билет вступительного испытания включены 3 вопроса, которые охватывают теоретические и специальные вопросы из базовых областей ихтиологии:

- Общая ихтиология
- Частная ихтиология
- Методы рыбохозяйственных исследований
- Динамика популяций рыб
- Физиология рыб
- Аквакультура.

Приём вступительного испытания проводит комиссия, состав которой формируется из преподавателей ФГБОУ ВО «КГМТУ». В состав комиссии по приёму вступительного испытания включаются не менее трех человек.

Вступительное испытание проводится в сроки, устанавливаемые в Правилах приёма в ФГБОУ ВО «КГМТУ» на обучение по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре на каждый учебный год.

Программа вступительного испытания размещается на официальном сайте университета [kgmtu.ru](http://kgmtu.ru) в разделах «Абитуриенту» - «Программы вступительных испытаний» и «Аспирантура» - «Поступающим в аспирантуру».

## 2. Перечень контрольных вопросов

1. Основные черты организации рыб как водных животных. Строение и функции плавников. Особенности строения кожи рыб. Кожные железы и их функции. Чешуя.
2. Хроматофоры. Окраска рыб, причины ее изменения, биологическое значение. Ядовитые железы. Ядовитые и ядоносные рыбы. Органы свечения.
3. Скелет и мышечная система, электрические органы рыб и их биологическое значение.
4. Органы пищеварения, дыхания и выделения рыб. Водно-солевой обмен.
5. Сердечно-сосудистая, эндокринная, воспроизводительная и нервная система рыб.
6. Органы чувств рыб. Строение и функции плавательного пузыря.
7. Основные экологические группы рыб в зависимости от места обитания.
8. Влияние термического режима водоемов на скорость биологических процессов у рыб, на их распределение и поведение. Эвритермные и стенотермные рыбы.
9. Роль в жизни рыб солености воды. Влияние на рыб растворенных в воде солей.
10. Значение биогенов, солей тяжелых металлов и радиоактивного загрязнения в жизни рыб.

11. Отношение рыб к растворенным в воде газам. Значение в жизни рыб водородного показателя среды.
12. Роль движения водных масс в жизни рыб. Значение грунта и взвешенных в воде частиц для рыб.
13. Роль света в жизни рыб. Деление рыб по отношению к свету. Световая чувствительность рыб. Цветное зрение и его биологическое значение. Биолюминисценция.
14. Чувствительность рыб к звуковым волнам. Звуковая ориентация рыб. Поведение в электрическом поле разного напряжения.
15. Внутривидовые взаимоотношения рыб. Формы внутривидовых группировок: популяция, стая, скопление, колония, элементарная популяция, сезонные расы. Стаеобразование и стайное поведение рыб, биологическое значение стаи. Внутривидовой паразитизм. Внутривидовые пищевые взаимоотношения.
16. Межвидовые взаимоотношения у рыб. Понятие о фаунистических комплексах. Характер межвидовых взаимоотношений рыб в фаунистических комплексах.
17. Межвидовые связи у рыб: хищник-жертва, конкуренция, комменсализм, симбиоз, паразитизм.
18. Особенности роста рыб: изменение в онтогенезе, по сезонам, популяционные и индивидуальные различия. Соотношение линейного и весового роста рыб. Влияние на рост рыб абиотических и биотических факторов. Приспособительное значение роста.
19. Экологические группы рыб по характеру питания. Стратегия питания. Спектр питания. Стенофагия и эврифагия. Избирательная способность в питании. Интенсивность питания и ее динамика. Пищевая конкуренция и обеспеченность пищей.
20. Способы размножения. Гермафродитизм. Моно- и полицикличность. Возраст наступления половой зрелости. Половой диморфизм. Соотношение полов и его приспособительное значение. Сроки размножения.
21. Экологические группы рыб, выделяемые по месту нереста. Влияние абиотических и биотических факторов среды на нерест. Приспособительное значение изменения плодовитости.
22. Этапность развития рыб. Циклические изменения, их связь с онтогенезом.
23. Классификация миграций рыб. Понятие о миграционных циклах. Причины миграции, миграционный импульс. Влияние абиотических и биотических факторов на миграции. Основные черты организации рыб как водных животных.
24. овременные представления о виде и его структуре. Внутривидовые группировки. Понятие вида. Политипические и монотипические виды. Современная система рыбообразных и рыб.
25. Класс Миксины. Характеристика, систематика, распространение.
26. Класс Миноги. Характеристика, систематика, распространение.
27. Класс Хрящевые рыбы. Характеристика, систематика, распространение.
28. Отряд Осетрообразные. Характеристика, систематика, распространение.
29. Отряд Сельдеобразные. Характеристика, систематика, распространение.
30. Отряд Лососеобразные. Характеристика, систематика, распространение.
31. Подотряды Корюшковидные, Серебрянковидные, Щуковидные, Стомиевидные. Характеристика, систематика, распространение.
32. Отряд Угреобразные. Характеристика, система, распространение.
33. Отряд Карпообразные. Характеристика, систематика, распространение.
34. Отряд Сомообразные. Характеристика, систематика, распространение.
35. Отряд Сарганообразные. Характеристика, систематика, распространение.

36. Отряд Атериноподобные. Характеристика, систематика, распространение.  
37. Отряд Трескоподобные. Характеристика, систематика, распространение.  
38. Отряд Колюшкоподобные. Характеристика, систематика, распространение.  
39. Отряд Кефалеподобные. Характеристика, систематика, распространение.  
40. Отряд Окунеобразные. Характеристика, систематика, распространение.  
41. Отряд Скорпенообразные. Характеристика, систематика, распространение.  
42. Отряд Камбалообразные. Характеристика, систематика, распространение.  
43. Отряд Иглобрюхообразные. Характеристика, систематика, распространение.  
44. Принцип действия и способ лова различных орудий лова. Понятие об уловистости и селективности. Анализ видового и размерного состава промысловых уловов. Репрезентативность проб.

45. Методы изучения внутривидовой структуры (биометрический метод, цитофизиологический метод, метод гемоагглютинации, метод морфофизиологических индикаторов). Значение изучения внутривидовой структуры вида для рыбохозяйственной практики.

46. Определение возраста рыб. Методы определения размерно-возрастной структуры уловов (возрастной состав пробы, улова, годового вылова). Уравнения роста. Уравнение линейного роста и роста массы Бергаланфи.

47. Методы изучения питания рыб. Методы определения количества потребляемой пищи и эффективности ее использования на рост. Методы определения рационов в лабораторных условиях. Методы определения рациона на основании изучения питания в естественных условиях. Межвидовые и внутривидовые пищевые отношения.

48. Методика определения зрелости половых продуктов. Определение зрелости по фазам развития овоцитов. Определение зрелости гонад по шкалам зрелости. Значение изучения зрелости половых продуктов в регулировании рыболовства, установлении сроков нерестовых миграций промысловых рыб, в пополнении запаса.

49. Плодовитость видовая, популяционная, индивидуальная (абсолютная и относительная). Рабочая плодовитость. Закономерности динамики плодовитости. Методика определения плодовитости рыб с единовременным нерестом. Методы определения плодовитости у рыб с порционным икрометанием.

50. Методы изучения размножения рыб. Стадии эмбрионального и постэмбрионального развития рыб.

51. Методы изучения миграций. Мечение рыб: индивидуальное и групповое, их назначение. Значение изучения миграции для организации промысла и определения его интенсивности: в установлении ареалов нагула, размножения и зимовки, сроков и скоростей движения рыбы.

52. Классификация рыб по типам питания. Строение и функциональная характеристика основных отделов пищеварительной системы рыб.

53. Пищеварение рыб. 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.

54. Энергетический обмен. Дыхательный коэффициент. Стандартный обмен. Рутинный обмен. Специфическое динамическое действие пищи, связь с величиной рациона. Активный обмен. Общий обмен.

55. Пластический обмен. Потери энергии, усвоенная и метаболизированная пища, влияние состава рациона, температуры и других факторов. Величина и состав суточного рациона. Коэффициенты валовой и чистой эффективности конвертирования пищи. Кормовой коэффициент. Балансовое уравнение энергии.

56. Дыхание. Особенности воды как среды для дыхания рыб. Жабры, их строение, кровоснабжение, зависимость от внешних факторов и физиологического состояния рыб. Динамика потребления кислорода. Кислородные потребности рыб. Органы воздушного дыхания рыб.

57. Состав и свойства крови рыб. Форменные элементы крови, их функция, эритропоэз. Кислородная емкость крови.

58. Осморегуляция у рыб: тоничность внутренней и внешней среды рыб, механизмы осморегуляции рыб в пресной и морской воде и при изменении среды обитания. Ионная регуляция.

59. Гормоны и их роль в регуляции обмена веществ. Гормоны гипофиза, щитовидной железы, интерренальной и хромаффиновой тканей. Эндокринная функция поджелудочной железы. Половые гормоны.

60. Системный анализ в промысловой ихтиологии. Промысловые модели. Взаимосвязь первопричин, определяющих динамику популяций.

61. Классификация орудий рыболовства. Параметры рыболовства. Геометическая и элементарная интенсивность лова. Промысловая мощность. Уловистость и селективность.

62. Статические и динамические параметры популяции. Классификация популяционных параметров. Методы оценки величины популяции. Понятие собственной и экологической структуры популяции.

63. Промысловая структура популяции. Соотношение между возрастом пополнения, возрастом первой поимки и возрастом созревания у различных типов популяций.

64. Естественная и промысловая смертность, методы их выражения и оценки. Популяций. Методы оценки численности популяции.

65. Характеристика параметров рыболовства, определяющих динамику эксплуатируемых популяций рыб. Влияние интенсивности промысла на популяционные параметры. Влияние селективности промысла на популяционные параметры. Влияние биологических параметров популяции на форму кривых улова. Совместное влияние интенсивности и селективности промысла на динамику системы "запас-промысел". Специфика селективного промысла

66. Понятие перелова. Классификация переловов: экономический и биологический. Исторические причины возникновения переловов. Перелов по пополнению.

67. Биологический смысл лимитирования уловов. Понятия ОДУ, ВВ, квота, доля. Сущность регулирования рыболовства с помощью ОДУ.

68. Причины необходимости промыслового прогнозирования. Институциональная система промыслового прогнозирования в России. Классификация прогнозов. Понятие годового прогноза. Понятие долгосрочного прогноза. Понятие краткосрочного прогноза. Понятие биостатистического прогноза.

69. Аквакультура и ее роль в развитии рыбохозяйственной отрасли. Значение и основные тенденции развития аквакультуры в России и Море. Значение рыбоводства в сохранении и увеличении рыбных запасов в условиях антропогенного воздействия на природу.

70. Биологические основы управления половыми циклами рыб в аквакультуре. Биологические особенности производителей ценных видов рыб, получения зрелых половых клеток и осеменения икры. Особенности инкубации икры, выдерживания предличинок,

подращивания личинок и выращивания молоди ценных видов рыб. Акклиматизация рыб, пищевых и кормовых беспозвоночных.

71. Современное состояние товарного рыбоводства и перспективы его развития. Прудовое рыбоводство и его особенности. Интенсификационные мероприятия в рыбоводстве.

72. Тепловодное прудовое хозяйство, основные объекты, особенности, производственные процессы. Холодноводное товарное рыбоводство, особенности, производственные процессы. Индустриальное товарное рыбоводство. Особенности выращивания рыб в установках с замкнутым водоснабжением. Озерное товарное рыбоводство.

### 3. Критерии оценивания

Оценивание ответа на вопросы билета проводится по четырехбалльной шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

**Оценка «отлично»** выставляется, если поступающий:

- демонстрирует четкие и глубокие знания по вопросам билета;
- дает правильные, исчерпывающие ответы на вопросы билета;
- дает правильные, уверенные ответы на дополнительные вопросы.

**Оценка «хорошо»** выставляется, если поступающий:

- демонстрирует обширные знания по вопросам билета;
- дает правильные, полные ответы на вопросы билета;
- дает правильные, но не вполне уверенные ответы на дополнительные вопросы.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется, если поступающий:

- демонстрирует неглубокие знания по вопросам билета;
- дает неполные, неточные ответы на вопросы билета;
- дает неуверенные, неточные ответы на дополнительные вопросы.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется, если поступающий:

- демонстрирует довольно слабые знания по вопросам билета;
- дает неполные, с ошибками ответы на вопросы билета;
- дает неправильные ответы на дополнительные вопросы или затрудняется с ответом.

### 4. Рекомендуемая литература

1. Аксютин З.М. Элементы математической оценки результатов наблюдений в биологических и рыбохозяйственных исследованиях. - М.: Пищ. пром-сть, 1968. - 289 с.
2. Алтухов Ю.П. Популяционная генетика рыб. – М.: Пищ. пром-сть, 1974, - 274 с.
3. Анисимова И.М. Ихтиология / И.М. Анисимова, В.В. Лавровский – М.: Агропромиздат, 1991. - 255 с.
4. Баклашова Т.А. Практикум по ихтиологии. - М.: Агропромиздат. 1990. - 223с.
5. Бивертон Р., Холт С. Динамика численности промысловых рыб. - М.: Пищ. пром-сть, 1969. - 248 с.
6. Биометрия: учеб. пособие / Г. Ф. Лакин. - 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 1990. - 351 с.
7. Вансович М.Л. Промысловая ихтиология и обработка рыбы / М.Л. Вансович, Н.Ф. Михайлова, Е.М. Родич. - М.: Легк. и пищ. пром-ть, 1984. - 248 с.
8. Ершова Т.С., Иванов В.П., Беляев В.А. Частная ихтиология. Лабораторный практикум. Часть 4: (окунеобразные, камбалообразные, кефалеобразные, колюшкообразные и иглообразные). — Астрахань: АГТУ, 2010. — 59 с.



9. Ихтиология: учеб. / С. В. Пономарев, Ю. М. Баканева, Ю. В. Федоровых. – М.: МОРКНИГА, 2014. - 568 с.
10. Ихтиология: учеб. пособ. / И. М. Анисимова, В. В. Лавровский. – М.: Агропромиздат, 1991. - 287 с.
11. Методическое пособие по изучению питания и пищевых отношений рыб в естественных условиях. - М.: Наука, 1974. - 253 с.
12. Методы рыбохозяйственных исследований: учеб. Пособие / М.Л. Калайда, Л.К. Говоркова, рец. К.С Гончаренко и др. – СПб: Проспект Науки, 2013. – 288 с.
13. Методы рыбохозяйственных исследований: учеб. пособие / Ю.В. Пряхин, В.А. Шкицкий. – 2-е изд., перераб. и доп. – Ростов на Дону: ЮНЦ РАН, 2008. – 251 с.
14. Никольский Г.В. Структура вида и закономерности изменчивости рыб. - М.: Пищ. пром-ть, 1980. - 182 с.
15. Никольский Г.В. Теория динамики стада. - М.: Пищевая пром-сть, 1974. - 447 с.
16. Пономарев, С.В., Баканева Ю.М., Федоровых Ю.В. Ихтиология: учебник для вузов и сред. проф. учеб. заведений — М.: Моркнига, 2014. — 568 с.
17. Пономарев С.В., Грозеску Ю.Н., Бахарева А.А. Индустриальное рыбоводство: учебник. 2-е изд., испр. и доп. - СПб.: Лань, 2013. - 416 с.
18. Пономарев С.В., Иванов Д.И. Осетроводство на интенсивной основе. - М.: Колос, 2009. - 312 с.
19. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. - М.: Пищ. пром-сть, 1966. - 375 с.
20. Практикум по ихтиологии: учеб. Пос. / Т.А. Аполлова, Л.Л. Мухордова, К.В. Тылик. – 2-е изд., испр. И доп. – М.: МОРКНИГА, 2013. – 338 с.
21. Расс Т.С. Жизнь животных. Т. 4 "Рыбы". - М.: Просвещение, 1971. - 655 с.
22. Рикер У.Е. Методы оценки и интерпретация биологических показателей популяций рыб. - М.: Пищ. пром-сть, 1976. - 408 с.
23. Руководство по изучению питания рыб в естественных условиях. – М.: Изд-во АН СССР, 1974. - 262 с.
24. Серпунин Г.Г. Искусственное воспроизводство рыб: учебник. - М.: Колос, 2010. - 256 с.
25. Сырьевая база рыбной промышленности России: учеб. / В.И. Саускан, К.В. Тылик: ФГБОУ ВПО «КГТУ». – М.: МОРКНИГА, 2013. – 328 с.
26. Товарное рыбоводство: учеб. Пособие / З.П. Волошила, В.Г. Саковская, Е.И. Хрусталева. – М.: Колос, 2009. – 265 с.
27. Физиология рыб: учеб. пособие / А. А. Иванов. – М.: Мир, 2003. - 280 с.
28. Хоара У., Рендолл Д., Бретт Д. Биоэнергетика и рост рыб. М.: Легк. и пищ. пром-ть, 1983. 408 с.
29. Шибяев С.В. Промысловая ихтиология / С.В. Шибяев. - С-Пб: Проспект науки, 2007. - 400 с.