

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

для поступающих в аспирантуру по научной специальности

1.5.13 «Ихтиология»

1 Общая ихтиология

Основные черты организации рыб как водных животных. Строение и функции плавников. Особенности строения кожи рыб. Кожные железы и их функции. Чешуя. Хроматофоры. Окраска рыб, причины ее изменения, биологическое значение. Ядовитые железы. Ядовитые и ядоносные рыбы. Органы свечения. Скелет и мышечная система, электрические органы рыб и их биологическое значение. Органы пищеварения, дыхания, выделения. Водно-солевой обмен. Сердечно-сосудистая, эндокринная, воспроизводительная и нервная система. Органы чувств. Плавательный пузырь.

Основные экологические группы рыб в зависимости от места обитания.

Влияние термического режима водоемов на скорость биологических процессов у рыб, на их распределение и поведение. Эвритермные и стенотермные рыбы.

Роль в жизни рыб солености воды. Влияние на рыб растворенных в воде солей. Значение биогенов, солей тяжелых металлов и радиоактивного загрязнения в жизни рыб. Отношение рыб к растворенным в воде газам. Значение в жизни рыб водородного показателя среды. Роль движения водных масс в жизни рыб. Значение грунта и взвешенных в воде частиц для рыб. Роль света в жизни рыб. Деление рыб по отношению к свету. Световая чувствительность рыб. Цветное зрение и его биологическое значение. Биолюминисценция. Чувствительность к звуковым волнам. Звуковая ориентация рыб. Поведение в электрическом поле разного напряжения.

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.

Межвидовые взаимоотношения у рыб. Понятие о фаунистических комплексах. Характер межвидовых взаимоотношений рыб в фаунистических комплексах.

Межвидовые связи у рыб: хищник-жертва, конкуренция, комменсализм, симбиоз, паразитизм.

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.

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.

Способы размножения. Гермафродитизм. Моно- и полицикличность. Возраст наступления половой зрелости. Половой диморфизм. Соотношение полов и его приспособительное значение. Сроки размножения. Экологические группы, выделяемые по месту нереста. Влияние абиотических и биотических факторов среды на нерест. Приспособительное значение изменения плодовитости.

Этапность развития рыб. Циклические изменения, их связь с онтогенезом.

Классификация миграций рыб. Понятие о миграционных циклах. Причины миграции, миграционный импульс. Влияние абиотических и биотических факторов на миграции.

2 Частная ихтиология

Современные представления о виде и его структуре. Внутривидовые группировки. Понятие вида. Политипические и монотипические виды. Современная система рыбообразных и рыб.

Класс Миксины. Характеристика класса. Своеобразие морфологии и биологии. Представители, их распространение. Класс Миноги. Характеристика, систематика. Основные роды и виды, биология, распространение, промысловое значение. Взгляды на происхождение бесчелюстных.

Характеристика класса Хрящевые рыбы. Подкласс Пластиножаберные. Характеристика, систематика, распространение.

Подкласс Лучеперые. Характеристика. Надотряд Ганоидные. Морфо-анатомическая характеристика. Отряд Осетрообразные. Происхождение, характеристика, распространение. Семейство Осетровые. Роды и виды семейства, их ареалы, экологическая характеристика. Хозяйственное значение. Влияние зарегулирования стока рек на численность. Семейство Веслоносые. Характеристика, распространение и черты биологии.

Отряды Многоперообразные, Амиеобразные, Панцирнικοобразные. Характеристика ныне живущих представителей, распространение и образ жизни.

Отряд Сельдеобразные. Характеристика, система, распространение, промысловое значение. Характеристика, особенности распространения, центр происхождения. Важнейшие промысловые роды и виды. Распространение, биология, промысловое значение.

Отряд Лососеобразные. Характеристика, система. Семейство Лососевые. Характеристика. Важнейшие виды и роды. Распространение, биология. Семейство Сиговые. Эколого-биологическая характеристика. Представители, их биология, распространение.

Подотряды Корюшковидные, Серебрянководные, Щуководные, Стомиевидные. Основные семейства, биология, распространение.

Надотряд Ангвиллоидные. Характеристика, система, распространение. Отряд Угреобразные. Характеристика, система, распространение. Обыкновенный речной угорь, распространение, особенности биологии. Гипотезы происхождения миграции угря.

Отряд Карпообразные. Общая характеристика, система, распространение. Подотряды Харациновидные и Гимнотовидные. Краткая характеристика, распространение, особенности биологии. Подотряд Карповидные. Характеристика, распространение.

Отряд Сомообразные. Характеристика, система, распространение. Особенности экологии. Семейства: Ариевые, Обыкновенные сомы, Касатковые, Кошачьи сомы. Важнейшие представители, распространение, биология, промысловое и хозяйственное значение.

Отряд Сарганообразные. Характеристика, происхождение, система, распространение. Семейства, массовые представители, характеристика, особенности распространения, промысловое значение.

Отряд Атеринообразные. Характеристика, положение в системе, распространение. Семейство Атериновые. Представители. Основные черты биологии, распространение.

Отряд Трескообразные. Характеристика, система, распространение.

Подотряд Тресководные. Характеристика, система. Важнейшие семейства, роды, виды, биология, распространение, промысловое значение.

Отряд Колюшкообразные. Характеристика, система, распространение. Особенности биологии. Роль колюшек в трофических цепях водоемов.

Отряд Кефалеобразные. Характеристика, система, распространение. Массовые представители биологии, промысловое значение. Акклиматизация и искусственное разведение кефалей.

Отряд Окунеобразные. Общая характеристика, система, основные эволюционные направления в пределах отряда.

Подотряд Окуневидные. Общая характеристика. Промысловые семейства. Представители, распространение, биология, промысловое значение.

Подотряды Прилипаловидные, Трахиновидные, Нототениевидные, Собачковидные, Бельдюговидные, Песчанковидные, Бычководные, Волосохвостовидные, Скумбриевидные, Мечерыловидные.

Отряд Скорпенообразные. Общая характеристика, система, распространение. Наиболее массовые представители, характеристика, распространение, характерные черты биологии, промысловое значение.

Подотряд Терпуговидные. Подотряд Рогатковидные. Общая характеристика, система, распространение. Представители. Распространение, черты биологии, промысловое значение.

Отряд Камбалообразные. Характеристика, система, распространение. Подотряды Камбаловидные, Солиевидные. Наиболее многочисленные роды и виды. Распространение, биология, промысловое значение.

Отряд Иглобрюхообразные. Характеристика, главные представители. Своеобразие морфологии, как следствие узкой специализации. Особенности биологии.

Надотряд Батрахонидные. Характеристика. Основные представители, особенности их биологии.

3 Методы рыбохозяйственных исследований

Принцип действия и способ лова различных орудий лова. Понятие об уловистости и селективности. Анализ видового и размерного состава промысловых уловов. Репрезентативность проб.

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

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

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.

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.

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.

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

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.

Промысловая разведка: оперативная и перспективная. Технические средства промысловой разведки. Классификация, масштабы и структура промысловых карт. Промысловые атласы и промысловые лоции. Методика составления промысловых карт. Оперативное и перспективное значение промысловых карт.

4 Динамика популяций рыб

Формальная теория жизни рыб Ф.И.Баранова. Системный анализ в промысловой ихтиологии. Промысловые модели. Взаимосвязь первопричин, поределяющих динамику популяций. Уравнение Рассела. Основные теории динамики промысловых запасов (размножения, разрежения, неприкосновенного капитала, саморегуляции). Уравнение Ф.И.Баранова и основное уравнение улова. Закономерности влияния промысла на эксплуатируемую популяцию.

Закономерности стабилизации популяций. Критерии стабильности. Кривые выживания, населения, улова и их особенности.

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

Статические и динамические параметры популяции. Классификация популяционных параметров. Методы оценки величины популяции. Понятие собственной и экологической структуры популяции. Промысловая структура популяции. Соотношение между возрастом пополнения, возрастом первой поимки и возрастом созревания у различных типов популяций. Естественная и промысловая смертность, методы их выражения и оценки. Свойство аддитивности и мультипликативности коэффициентов смертности. Влияние формы кривой естественной смертности на кривую выживания популяции. Типы нерестовых популяций. Методы оценки численности пополнения.

Проблема оценки связи «запас-пополнение» - различия подходов Ф.И.Баранова и К.Бэра. Эмпирический подход. Модели запас-пополнение Бивертон-Холта и Рикера. Оценка граничных ориентиров по пополнению в условиях дефицита информации.

Виртуально-популяционный анализ. Модель А.Н.Державина. Модели Мэрфи, Галланда, Поупа, сепарабельный анализ. Методы настройки. Ограничения VPA.

Рост популяций. Модели индивидуального роста. Уравнения Форда-Уолфорда и Берта-ланфи. J-образный и S-образный рост популяций. Сопротивление среды. Кривая биомассы поколения. Возраст «кульминации ихтиомасс» и его зависимость от интенсивности промысла. Продукция популяций. Классификация и основные особенности продукционных моделей.

Аналитические модели – Баранова, Бивертон-Холта, Рикера. Особенности их построения. Преимущества и недостатки аналитических промысловых моделей и пути их развития

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". Изоплетные диаграммы. Понятие, способы построения. Понятие эвметрического улова. Влияние биологических параметров популяции на форму изоплетных диаграмм. Правило достижения максимального улова. Специфика селективного промысла

Понятие перелова. Классификация переловов. Виды экономического перелова. Виды биологического перелова. Исторические причины возникновения переловов. Перелов по пополнению. Экосистемный перелова.

Понятие максимального уравновешенного улова. Понятие максимального экономического улова. Биоэкономическая модель Гордона-Шефера. Критерий F01. Понятие оптимального улова.

Основные теоретические подходы к управлению рыболовством (К.Бэра, Ф.И.Баранова, П.В.Тюрина, Г.В.Никольского, Основные меры регулирования рыболовства.

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

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

5 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 всасы-

вания. Доступность компонентов пищи. Пищевые потребности рыб. Перевариваемость различных компонентов кормов.

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

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.

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

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.

6 Аквакультура

Аквакультура и ее растущая 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.

Биологические основы управления половыми циклами рыб. 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.

Биотехника воспроизводства проходных рыб. Биотехника воспроизводства полупроходных и туводных рыб. Рыбохозяйственное использование озер. Рыбохозяйственное освоение водохранилищ.

Современное состояние товарного рыбоводства и перспективы его развития. Прудовое рыбоводство и его особенности. Тепловодное прудовое хозяйство, основные объекты, особенности, производственные процессы. Холодноводное товарное рыбоводство, особенности, производственные процессы. Специальные виды тепловодного товарного рыбоводства. Особенности индустриального товарного рыбоводства. Особенности культивирования рыб в установках с замкнутым водоснабжением. Озерное товарное рыбоводство. Интенсификационные мероприятия в рыбоводстве. Особенности проектирования рыбоводных заводов, нерестово-выростных хозяйств, товарных рыбоводных хозяйств различного типа.

Современное состояние и перспективы развития марикультуры. Культивирование морских водорослей. Культивирование морских моллюсков. Культивирование ракообразных. Культивирование иглокожих. Культивирование рыб в морской воде.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

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. Бивертон Р., Холт С. Динамика численности промысловых рыб. М.: Пищ. пром-сть, 1969. 248 с.

4. Биометрия : учеб. пособие / Г. Ф. Лакин. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : Высшая школа, 1990. - 351 с.
5. Ихтиология : учеб. / С. В. Пономарев, Ю. М. Баканева, Ю. В. Федоровых. - Москва : МОРКНИГА, 2014. - 568 с.
6. Ихтиология : учеб. пособ. / И. М. Анисимова, В. В. Лавровский. - Москва : Агропромиздат, 1991. - 287 с.
7. Козлов В.И., Никифоров-Никишин А.Л., Бородин А.Л. Аквакультура. М.: МГУ-ТУ, 2004. 433 с.
8. Методическое пособие по изучению питания и пищевых отношений рыб в естественных условиях. М.: Наука, 1974. 253 с.
9. Методы рыбохозяйственных исследований: учеб. Пособие / М.Л. Калайда, Л.К. Говоркова, рец. К.С Гончаренко и др. – СПб: Проспект Науки, 2013. – 288 с.
10. 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.
11. Никольский Г.В. Структура вида и закономерности изменчивости рыб. М.: Пищ. пром-ть, 1980. 182 с.
12. Никольский Г.В. Теория динамики стада. М.: Пищевая пром-сть, 1974. - 447 с.
13. Общая ихтиология : учеб. для студ. вузов, обучающихся по направлению подгот. "Вод. биоресурсы и аквакультура" / К. В. Тылик. - Калининград : Аксиос, 2015. - 394 с.
14. Пономарев С.В., Грозеску Ю.Н., Бахарева А.А. Индустриальное рыбоводство: учебник. 2-е изд., испр. и доп. СПб.: Лань, 2013. 416 с.
15. Пономарев С.В., Иванов Д.И. Осетроводство на интенсивной основе. М.: Колос, 2009. 312 с.
16. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. М.: Пищ. пром-сть, 1966. 375 с.
17. 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.
18. Расс Т.С. Жизнь животных. Т. 4 "Рыбы". М.: Просвещение, 1971. 655 с.
19. Рикер У.Е. Методы оценки и интерпретация биологических показателей популяций рыб. М.: Пищ. пром-сть, 1976. 408 с.
20. Серпунин Г.Г. Биологические основы рыбоводства. М.: Колос, 2009. 384 с.
21. Серпунин Г.Г. Искусственное воспроизводство рыб: учебник. М.: Колос, 2010. 256 с.
22. Сырьевая база рыбной промышленности России: учеб. / В.И. Саускан, К.В. Тылик: ФГБОУ ВПО «КГТУ». – М.: МОРКНИГА, 2013. – 328 с.
23. Товарное рыбоводство: учеб. Пособие / З.П. Волошила, В.Г. Саковская, Е.И.Хрусталева. – М.: Колос, 2009. – 265 с.
24. Физиология рыб : учеб. пособие / А. А. Иванов. - Москва : Мир, 2003. - 280 с.
25. Физиология рыб : учеб. пособие / А. А. Яржомбек. - Москва : Колос, 2007. - 156 с.
26. Хоара У., Рендолл Д., Бретт Д. Биоэнергетика и рост рыб. М.: Легк. и пищ. пром-ть, 1983. 408 с.
27. Шибяев С.В. Промысловая ихтиология. Калининград: ООО «Аксиос», 2014. 535 с.