

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ
И РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

СОГЛАСОВАНО:

Начальник УАиАКВК

Калашникова Н.И.

31.03.2022 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор ФГБОУ ВО

Красноярский ГАУ

Пыжикова Н.И.

31.03.2022 г.

**ПРОГРАММА КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА
ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**Рыбное хозяйство, аквакультура и промышленное
рыболовство**

Научная специальность: **4.2.6. Рыбное хозяйство, аквакультура и
промышленное рыболовство**

Отрасль науки: Сельскохозяйственные
Биологические
Технические

Красноярск, 2022

Составители: Заделенов В.А., д.б.н.

Программа обсуждена на заседании кафедры «Разведение, генетика, биология и водные биоресурсы»

протокол № 6 от 25.02.2022 г.

Зав. кафедрой Четвертакова Е.В., д.с.-х.н., доцент

Программа принята советом института прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины

протокол № 7 от 29.03.2022 г.

Председатель: Лефлер Т.Ф., д.с.-х.н, профессор

1. Содержание кандидатского экзамена

1 Основы рыболовства

1.1. Динамика популяций рыб

Взаимосвязь первопричин, определяющих динамику популяций – размножение, рост, естественная смертность, промысел. Понятие о популяционных параметрах. Статические параметры – численность, биомасса, плотность, структура. Динамические параметры – рождаемость, рост, естественная смертность, промысловая смертность. Структура популяции. Понятие о структуре популяций рыб. Собственная и экологическая структура популяций. Понятие о промысловой структуре. Возрастная структура популяций. Кривые выживания, населения, улова. Рост и продуктивность популяций. Модели роста. Закономерности изменения продуктивности популяции в процессе ее роста. Влияние промысла на изменение продуктивности популяций. Общие закономерности динамики эксплуатируемых популяций рыб. Максимальный уравновешенный улов. Влияние интенсивности и селективности промысла на популяционные параметры. Концепция перелова. Экономический и биологический перелов. Оптимальный улов. Максимальный экономический улов. Биологический смысл основных статей правил рыболовства.

1.2. Методы оценки запасов рыб

Оценка запаса рыбы по сетным уловам. Оценка избирательности трала. Оценка численности рыб в водоёмах. Метод прямого количественного учета рыб. Гидроакустический метод. Мечение рыб. Комплексный метод оценки. Лимитирование уловов. Оценка абсолютной численности рыбы в водоёме по траловым съёмкам. Определение площади облова закидным береговым неводом.

1.3. Управление биоресурсами водоемов

Управление биоресурсами водоемов. Промысловые прогнозы. Виды прогнозов. Методы разработки годовых прогнозов. Оценка прогнозируемой численности эксплуатируемого запаса. Схема расчета прогноза ОДУ и ВДУ.

2. Общая ихтиология

2.1 Морфология, анатомия и физиология рыб

Морфология и анатомия рыб. Особенность рыб, обусловленная водным образом жизни. Форма и части тела рыб. Плавники рыб, их функция. Способы движения. Кожный покров рыб. Разнообразие окраски. Изменение окраски в течение жизни. Виды чешуи и их отличия. Кожа рыб, как рецепторная поверхность. Мышечная система рыб. Характеристика соматической и висцеральной систем. Поперечнополосатые и гладкие мышцы, их функции. Белые и красные мышцы, их различия. Химический состав мяса рыб. Электрические органы рыб, их группы. 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 всасывания. 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 хромоаффиновой тканей. Эндокринная функция поджелудочной железы. Половые гормоны.

2.2. Экология и развитие рыб, их систематика

Факторы внешней среды. Антропогенные воздействия на запасы рыб. Экологические группы рыб. Виды миграций. Хищные и мирные рыбы. Питание и рост рыб. Бентофаги, планктофаги и растительноядные рыбы. Упитанность и жирность рыб. Пищевые цепи. Стадии зрелости рыб. Половозрелость рыб. Плодовитость. Нерест. Группы рыб по способу размножения. Развитие икры и молоди. Основные периоды развития рыб. Структура популяции. Динамика численности рыб. История построения системы рыб. Выдающиеся учёные, внесшие значительный вклад в разработку систематизации рыб. Виды и подвиды рыб. Систематизированный определитель рыб. Классы, отряды, семейство и род рыбообразных и рыб. Основные представители рыб семейства: Осетровые, Сельдевые, Лососёвые, Карповые, Окунёвые. Морские, речные, проходные, полупроходные и туводные рыбы.

2.3. Естественное воспроизводство рыб

Современное состояние естественного воспроизводства полупроходных и речных рыб. Влияние гидрологического и гидрохимического режимов на нерест рыб. Сопряжённость водного и температурного режимов. Необходимые условия паводка для эффективного нереста рыб в нижней течении рек. Нерестилища полупроходных и речных рыб. Полотные и култушные нерестилища. Причины снижения площадей нерестовых угодий в середине прошлого века. Роль и назначение вододелителя, сроки его эксплуатации. Мелиорация нерестилищ. Продолжительность нагульного периода молоди на нерестовых угодьях. Состояние естественного воспроизводства осетровых, лососевых и сиговых рыб в современных условиях. Анадромные и катадромные миграции рыб. Факторы, определяющие эффективность естественного нереста полупроходных, речных и проходных рыб. Комплекс мероприятий, позволяющих повысить масштабы естественного воспроизводства рыб.

3. Аквакультура

3.1 Аквакультура, как подотрасль сельского хозяйства

Определение аквакультуры. Продукция аквакультуры и её роль в насыщении потребительского рынка. История развития, современное состояние и перспективы развития аквакультуры в России и в мире. Пастбищная аквакультура в морях, озерах и водохранилищах, биотехника. Технические, биологические, химические методы поддержания экологического равновесия рыбоводных системах. Оценка интенсификационных мероприятий, проводимых на хозяйствах. Прогрессивные методы выращивания объектов товарного рыбоводства. Оценка продуктивных качеств выращиваемых рыб на основных этапах развития. Использование комбинированных методов выращивания рыб. Сокращение сроков выращивания товарной рыбы. Оптимизация режимов эксплуатации маточного стада. Оценка селекционно-племенных качеств выращиваемых рыб. Методы отбора племенных рыб. Использование эффекта гетерозиса для увеличения выхода товарной продукции. Скрещивание и гибридизация. Разработка новых форм поликультуры в прудовых и пастбищных хозяйствах. Разработка методов совместного выращивания различных видов рыб в промышленных хозяйствах. Оценка влияния биологических стимуляторов на выращиваемых рыб. Разработка новых биотехнических приемов при выращивании рыб. Оценка ростовой и адаптационной потенции объектов аквакультуры. Мариккультура. Современное состояние и перспективы развития. Разнообразие направлений и основные объекты культивирования водорослей, беспозвоночных, рыб.

3.2. Особенности холодноводного товарного рыбоводства. Искусственное воспроизводство осетровых рыб.

Биологические особенности основных объектов холодноводного рыбоводства. Требования к качеству воды и водообмену. Формирование и содержание ремонтно-маточного стада форели. Получение зрелых половых продуктов, оплодотворение и инкубация икры форели как представителя лососевых рыб. Получение зрелых половых продуктов, оплодотворение и инкубация икры пеляди как представителя сиговых рыб. Товарное выращивание форели. Рыбоводные индустриальные хозяйства, выращивание в них форели и других лососёвых рыб. Рыбопитомники, их назначение и структура производства. Методы интенсификации в товарном рыбоводстве. Форелевые рыбоводные хозяйства России. Характеристика питания лососевых. Потребности в питательных веществах: белках, жирах, углеводах, минеральных элементах, витаминах. Стартовые и продукционные комбикорма, их характеристика, питательность и рациональное использование. Репродукционные комбикорма. Кормление лососёвых рыб разных возрастов. Искусственное воспроизводство осетровых рыб. Основные биотехнологические процессы заводского воспроизводства осетровых рыб. Работа с производителями, получение, оплодотворение и инкубация икры. Методы оценки состояния зрелости и качества половых продуктов самок и самцов осетровых. Характеристика осетрового рыбоводного завода, основные производственные цеха и участки. Современное состояние искусственного воспроизводства осетровых рыб в России и в мире. Пути повышения эффективности искусственного воспроизводства осетровых в современных условиях.

3.3. Селекционно-племенная деятельность

Цель и назначение селекционно-племенной работы в товарном рыбоводстве. Основные технологические приёмы селекционно-племенной работы с маточным поголовьем. Гибридизация. Межвидовые гибриды осетровых рыб. Одомашненные породы сибирских осетра и стерляди. Особенности формирования ремонтно-маточных стад с целью выведения новых пород.

2. Учебно-методическое и информационное обеспечение

2.1. Основная литература

1. Аринжанов, А.Е. Основы промышленного рыболовства : учебное пособие / А. Е. Аринжанов. - Оренбург : ОГУ, 2015. - 317 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/97947>
2. Пономарев, С. В. Лососеводство: учебник / С. В. Пономарев. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 368 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/109612>
3. Бойцов, А. Н. Устройство и эксплуатация орудий рыболовства : учебное пособие/ А. Н. Бойцов. - Находка : Дальрыбвтуз, 2020. - 432 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/15684>
4. Пономарев, С.В. Ихтиология: учеб. / С. В. Пономарев, Ю. М. Баканева, Ю. В. Федоровых. - 2-е изд., доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2016. - 560 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/79271>
5. Пономарев, С. В. Аквакультура : учебник для вузов / С. В. Пономарев, Ю. М. Баканева, Ю. В. Федоровых. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 440 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/153922>
6. Хрусталеv, Е.И. Современные проблемы и перспективы развития аквакультуры: учебное пособие / Е. И. Хрусталеv, Т. М. Курапова, О. Е. Гончаренко, К. А. Молчанова. - Санкт-Петербург: Лань, 2017. - 416 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/97676>
7. Комлацкий, В. И. Рыбоводство : учебник / В. И. Комлацкий, Г. В. Комлацкий, В. А. Величко. - Санкт-Петербург: Лань, 2018. - 200 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/102223>
8. Власов, В.А. Пресноводная аквакультура : [учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям "Зоотехния" и "Водные биоресурсы и аквакультура"] / В.А. Власов ; Рос. Гос. Аграрный ун-т - МСХА им. К.А. Тимирязева. - Москва: Курс: Инфра-М. 2018. - 383 с.

9. Иванов, В. П. Ихтиология. Основной курс: учебное пособие / В. П. Иванов, В. И. Егорова, Т. С. Ершова. - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 360 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/91885>
10. Гарлов, П. Е. Искусственное воспроизводство рыб. Управление размножением : учебное пособие / П. Е. Гарлов, Ю. К. Кузнецов, К. Е. Федоров. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 256 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/60227>
11. Пономарев, С.В. Индустриальное рыбоводство: учеб. / С. В. Пономарев, Ю. Н. Грозеску, А. А. Бахарева. - СПб: Лань, 2013. – 416 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/5090>

2.2. Дополнительная литература

1. Калайда, М. Л. Общая гистология и эмбриология рыб : учебное пособие / М.Л. Калайда, М.В. Нигметзянова, С.Д. Борисова. - Санкт-Петербург: Лань, 2018. - 148 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/107936>
2. Пронина, Г. И. Методология физиолого-иммунологической оценки гидробионтов : учебное пособие / Г. И. Пронина, Н. Ю. Корягина. - Санкт-Петербург: Лань, 2017. - 96 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/94743>
3. Купинский, С. Б. Продукционные возможности рыбохозяйственных водоемов и объектов рыбоводства: учебное пособие / С. Б. Купинский. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 232 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/115503>
4. Власов, В. А. Рыбоводство : учебное пособие / В. А. Власов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 352 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3897>.
5. Рыжков, Л. П. Основы рыбоводства : учебник / Л. П. Рыжков, Т. Ю. Кучко, И. М. Дзюбук. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 528 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/658>