

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Саратовский государственный университет генетики,  
биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова»

СОГЛАСОВАНО

Начальник ОПНПК

/Гераскина А.А./

«28» января 2026 г.

Проректор по ИР

«28»



**ПРОГРАММА КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА**

Научная специальность	<b>4.2.6 Рыбное хозяйство, аквакультура и промышленное рыболовство</b>
Нормативный срок обучения	<b>3 года</b>
Форма обучения	<b>Очная</b>

*Разработчик: профессор, Поддубная И.В.*

*Поддубная*

**Саратов 2026**

## Введение

Программа кандидатского экзамена разработана в соответствии с Федеральными государственными требованиями к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов), утвержденными Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 г. № 951, паспортом научной специальности 4.2.6 - Рыбное хозяйство, аквакультура и промышленное рыболовство, и на основании Приказа Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 28 марта 2014 г. №247 «Об утверждении порядка прикрепления лиц для сдачи кандидатских экзаменов, сдачи кандидатских экзаменов и их перечня» (в ред. приказа Минобрнауки России от 05.08.2021 N 712).

Цель: подготовка научных и научно-педагогических кадров высшей квалификации в области рыбного хозяйства и формирование культуры мышления, способности к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения, способности к креативному анализу современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, способности проектировать и осуществлять комплексные исследования в междисциплинарных областях на основе системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки.

Трудоемкость освоения программы кандидатского экзамена составляет 1 ЗЕТ (36 часов). Кандидатский экзамен «Рыбное хозяйство, аквакультура и промышленное рыболовство» проводится в соответствии с рабочим учебным планом подготовки на третьем году обучения в первом семестре.

### 1. Перечень планируемых результатов освоения программы кандидатского экзамена, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы аспирантуры

По итогам освоения программы кандидатского экзамена по дисциплине «Рыбное хозяйство, аквакультура и промышленное рыболовство» аспирант должен:

Знать	Уметь	Владеть
1	2	3
классификацию наук и научных исследований; основные научные школы, концепции, направления; источники знаний и приемы работы с ними; методологию, научных исследований; основные особенности научных методов познания.	оценить эффективность "и результаты научной деятельности; использовать сетевые технологии и мультимедиа в образовании и науке; генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные.	понятиями, методами, важнейшими теоретическими положениями науки; навыками анализа технологий, производственных ситуаций, научных программ и проектов методик научного исследования по направлению Рыбное хозяйство, аквакультура и

Основные особенности истории и философии по направлению Рыбное хозяйство, аквакультура и промышленное рыболовство	Пользоваться знаниями как инструментом решения теоретических и практических задач, разбираться в противоречивых проблемах современного мира.	промышленное рыболовство с применением философских, общенаучных методов.
---	--	--

## 2. Содержание кандидатского экзамена

**История развития рыболовства.** Объёмы вылова рыб в мировом океане в XX веке и в настоящее время. Рыболовство во внутренних водоёмах России. Особенности океанического рыболовства. История государственного управления рыболовством в России. Причины снижения уловов рыбы Россией в Мировом океане и во внутренних водоёмах. Современное состояние рыболовства на Каспии. Система управления рыбным хозяйством в мире и в России. Международные организации по регулированию рыболовством. Водные биологические ресурсы Волго-Каспийского бассейна. Морские, речные, туводные, полупроходные и проходные виды рыб. Эндемики Каспия. Современное состояние промысла морских рыб. Современное состояние и причины снижения промысловых запасов полупроходных и речных рыб. Мероприятия, способствующие повышению природных запасов водных биологических ресурсов Волгоградского водохранилища.

**Динамика популяции.** 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.

**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.

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

**Предмет и задачи ихтиологии.** Методы ихтиологических исследований. Оценка запасов рыб. Метод полного ихтиологического анализа. История изучения рыб. Выдающиеся ихтиологи. Первое научное ихтиологическое учреждение в России. Ихтиологические экспедиции на водохранилище. Исследователи каспийской ихтиофауны, их основные труды. Подготовка ихтиологов в России, история, современное состояние и перспективы. Роль и значение ихтиологических исследований в современных условиях.

**Морфология и анатомия рыб.** Особенности 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.

**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 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 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 хромафффиновой тканей.

Эндокринная функция поджелудочной железы. Половые гормоны.

**Экология и развитие рыб.** Факторы внешней среды. Антропогенные воздействия на запасы рыб. Экологические группы рыб Волго-Каспийского бассейна. 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.

**Систематика, как математика биологии.** История построения системы рыб. Выдающиеся учёные, внесшие значительный вклад в разработку систематизации рыб. Виды и подвиды рыб. Систематизированный определитель волжских 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.

Промысловые Волго-Каспийского бассейна. Естественное воспроизводство рыб Волго-Каспийского бассейна. Современное состояние естественного воспроизводства полупроходных и речных рыб. Влияние гидрологического и гидрохимического режимов не нерест рыб. Сопряжённость водного и температурного режимов.

Необходимые условия паводка для эффективного нереста рыб в средней Волге. Нерестилища полупроходных и речных рыб. Полонные и култучные 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 рыб в современных условиях. Нерестовые миграции осетровых в настоящее время. Нерестилища осетровых. Анадромные и катадромные миграции осетровых. Современные особенности естественного размножения осетровых рыб.

Яровые и озимые производители. Факторы, определяющие эффективность естественного нереста полупроходных, речных и проходных рыб. Комплекс мероприятий, позволяющих повысить масштабы естественного воспроизводства рыб.

**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 в 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 индустриальных хозяйствах. Оценка влияния биологических стимуляторов на выращиваемых рыб. Разработка новых биотехнических приемов при выращивании рыб. Оценка ростовой и адаптационной потенции объектов аквакультуры.

**Марикультура.** Современное состояние и перспективы развития. Разнообразие направлений и основные объекты культивирования водорослей, беспозвоночных, рыб. Культивирование морских водорослей. Систематическое положение и биология бурых, красных и зеленых водорослей. Пищевая ценность водорослей. Технические средства для культивирования морских водорослей. Типы установок для культивирования морских водорослей, разнообразие искусственных субстратов-коллекторов. Биотехника культивирования бурых, красных водорослей. Биотехнические нормативы. Культивирование морских моллюсков. Объекты. Систематика и биологическая характеристика. Пищевая ценность моллюсков. Типы хозяйств. Биотехника культивирования устриц, мидий, гребешков: сбор спата, выращивание товарной продукции, сбор и обработка урожая. Биотехнические нормативы, технические средства для культивирования моллюсков: типы искусственных субстратов, установок. Перспективные методы разведения, выращивания моллюсков. Культивирование ракообразных.

**Ракообразные и иглокожие, как объекты марикультуры.** Пищевая ценность ракообразных. Полуциклические и полноциклические хозяйства. Биотехника разведения и выращивания креветок, омаров, лангустов, крабов. Биотехнические нормативы разведения и выращивания разных видов ракообразных: продуктивность, плотность посадки, выживаемость, продолжительность выращивания до товарной массы и др. Технические средства для культивирования ракообразных. Перспективные методы разведения и выращивания ракообразных. Культивирование иглокожих. Систематическое положение и биология иглокожих – объектов морской аквакультуры (трепанги, морские ежи, кукумари). Биотехника культивирования иглокожих: содержание производителей, получение посадочного материала и товарной продукции. Кормление, плотность посадки, темп роста, жизнестойкость. Технические средства для культивирования иглокожих. Биотехнические нормативы.

**Культивирование рыб в морской воде.** Основные направления в развитии морского рыбоводства. Пастбищное и товарное рыбоводство. Основные объекты пастбищного и товарного рыбоводства в Северных, Южных и морях Дальнего Востока России: осетровые, лососевые, камбаловые, кефалевые и др. рыбы. Культивирование морских рыб в водоемах с морской водой (лагуны, лиманы, пруды и отгороженные участки моря), садковые и бассейновые хозяйства.

**Особенности холодноводного товарного рыбоводства.** 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. 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. Строение пищеварительной системы. Потребности в питательных веществах: белках, жирах, углеводах, минеральных элементах, витаминах. Стартовые и продукционные комбикорма, их характеристика, питательность и рациональное использование. Репродукционные комбикорма. Кормление лососевых рыб разнообразных половозрастных групп.

**Искусственное воспроизводство полупроходных и речных рыб.** История развития искусственного воспроизводства полупроходных рыб. Учёные, внесшие большой вклад в разработку биотехники искусственного размножения сазана, леща, судака. Особенности искусственного нереста сазана, леща и судака. Отличительные особенности искусственного размножения судака. Основные биотехнологические процессы искусственного воспроизводства полупроходных рыб. Заготовка производителей сазана, леща и судака для искусственного нереста. Характеристика нерестовых каналов и гнёзд для оплодотворения икры судака. Подготовка прудов для нереста сазана и леща. Посадка, нерест и отлов производителей полупроходных рыб. Стандартные навески молоди сазана, леща и судака для выпуска в природный водоём. Структура нерестово-выростного хозяйства (НВХ). Мощности НВХ Саратовской области. Причины снижения масштабов выпуска молоди сазана леща и судака в последние годы. Комплекс мер по повышению эффективности искусственного воспроизводства полупроходных рыб в Волжском бассейне.

**Искусственное воспроизводство осетровых рыб.** История развития и три этапа становления промышленного осетроводства в России. Советские учёные, разработавшие биотехнику искусственного воспроизводства 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. Осетровые рыбоводные заводы (ОРЗ) России, их мощности. Объёмы выпуска заводской молоди в Саратовской области за весь период существования индустриального воспроизводства. Доля рыб искусственной генерации в природном стаде каспийских осетровых. Современное состояние искусственного воспроизводства осетровых рыб в России и в мире. Причины снижения объёмов выпуска молоди ОРЗ России в последние годы. Пути повышения эффективности искусственного воспроизводства осетровых в современных условиях.

**Акклиматизация рыб.** Теоретические основы акклиматизации гидробионтов, терминология. Адаптации особей, популяций, видов в процессе акклиматизации. Принципы и методы выбора форм для акклиматизации. Категории процесса акклиматизации: критерии акклиматизации, формы целенаправленной акклиматизации, типы акклиматизации, фазы акклиматизации. Методы, способы, оценка результатов акклиматизации. Объекты акклиматизации. Подготовка мероприятий по акклиматизации гидробионтов, биотехника переселения. Значение внешней среды и свойств гидробионтов при акклиматизации. Рыбохозяйственная мелиорация. Задачи рыбохозяйственной мелиорации, ее классификация. Коренные и текущие мелиоративные работы, улучшающие условия размножения и нагула рыб. Мелиорация

весеннезатопляемых нерестилищ для полупроходных рыб и русловых – для проходных. Характеристика искусственных нерестилищ для фитофильных и литофильных рыб. Способы улучшения качества воды и почвы. Аэрация. Борьба с заилением и зарастанием рыбохозяйственных водоемов. Биологическая мелиорация. Спасение молоди. Скат молоди рыб, поведение в потоке воды, реореакция. Причины и закономерности попадания молоди рыб в водозаборные сооружения, сезонная динамика, суточная ритмика. Принципы защиты рыб от попадания в водозаборные сооружения. Рыбозащитные сооружения. Рыбопропускные сооружения.

**Товарное осетроводство.** Причины, способствующие развитию товарного выращивания осетровых рыб. История развития, современное состояние и перспективы товарного осетроводства в России и в мире. Отличительные особенности продукции и маркетинга товарного осетроводства. Экстенсивные и интенсивные методы товарного выращивания осетровых рыб, их преимущества и недостатки. Биологическая характеристика объектов товарного осетроводства. Пастбищное и прудовое осетроводство, его состояние и перспективы развития. Выращивание осетровых рыб в прудах различной площади. Особенности садкового выращивания осетровых, характеристика трёх способов. Бассейновый метод выращивания рыб на прямоточном и замкнутом водоснабжении. Характеристика установки замкнутого водоснабжения (УЗВ). Основные методы выращивания осетровых рыб в России и за рубежом. Продукция товарного осетроводства. Рыбоводная и пищевая икра. Особенности работы с самками осетровых рыб для получения рыбоводной икры. Оценка качества икры, полученной от впервые созревших в стаде самок осетровых рыб. Получение пищевой икры от самок осетровых рыб прижизненным методом. Особенности технологической переработки овулированной икры для пищевых целей. Формирование «дойных» стад осетровых рыб.

**Продукционные стада осетровых рыб.** Факторы, способствующие развитию процессов формирования продукционных стад, в осетроводстве. Основные предпосылки формирования стад производителей осетровых рыб в контролируемых условиях. История развития и современное состояние процессов создания продукционных стад осетровых рыб в контролируемых условиях. Природные запасы осетровых рыб в России и в мире в современных условиях. Основные проблемы при формировании маточных стад. Назначения продукционных стад. Методы формирования стад осетровых рыб, их преимущества и недостатки. Основные принципы формирования ремонтно-маточных стад от икры до половозрелого состояния. Методы ускорения процессов созревания старше ремонтных групп рыб. Условия содержания стада осетровых рыб в зависимости от их назначения. Основные этапы формирования продукционных стад осетровых рыб методом доместики или адаптации диких производителей к искусственным условиям содержания. Возможности сокращения межнерестовых циклов у производителей осетровых рыб.

**Селекционно-племенная деятельность в осетроводстве.** Цель и назначение селекционно-племенной работы в товарном осетроводстве. Основные технологические приёмы селекционно-племенной работы маточным поголовьем. Межвидовые гибриды осетровых рыб. Гибридизация. Роль и значение в товарном

осетроводстве проф. Николюкина в получение гибрида бестера. Рыбоводные показатели трёх пород бестера межвидовой межпородный гибрид ленского осетра со стерлядью. Одомашненные породы сибирского (ленского) осетра, стерляди. Особенности формирования ремонтно-маточных стад с целью выведения новых пород и одомашненных форм осетровых.

**Корма и кормление рыб.** Значение кормления в процессе выращивания рыбы. Современные достижения в области разработки и применения кормов в аквакультуре. Строение и особенности пищеварения у рыб разных видов. Способы захвата пищи рыбами разных видов. Количество потребляемой пищи. Продолжительность пребывания пищи в пищеварительном тракте. Особенности строения пищеварительной системы рыб с разным типом питания. Пищеварительные ферменты и железы. Пищеварение и усвоение пищи. Оценка питательности кормового сырья и комбикормов. Питательные вещества кормов. Общие принципы нормирования кормления рыб. Основными питательными веществами корма - протеин, жир, углеводы, минеральные вещества. Белки. Незаменимые аминокислоты. Жиры и жирные кислоты. Углеводы. Минеральные элементы (макроэлементы и микроэлементы). Витамины (жирорастворимые и водорастворимые). Схема обмена энергии в организме. Валовая энергия корма, перевариваемая энергия, обменная энергия (физиологически полезная). Потребность в питательных веществах карповых, лососевых, осетровых рыб. Возрастные и видовые различия потребности рыб в питательных веществах. Оптимальное соотношение белка и жира.

**Естественные и искусственные корма.** Значение естественной кормовой базы и кормления рыб кормосмесями и комбикормами в современном товарном рыбоводстве. Кормопроизводство для рыб - объемы, номенклатура. Классификация кормов. Корма растительного происхождения. Зерно злаковых и бобовых культур. Пшеница и продукты ее переработки. Ячмень. Овес. Рожь. Кукуруза. Горох. Люпин. Отходы переработки масличных культур. Корма животного происхождения. Рыбная мука, как основа комбикормов для рыб с желудочным пищеварением, мясо-костная мука, крилевая мука, перьевая мука их характеристика, рациональное использование в кормлении рыб. Требования ГОСТ на данные виды кормов. Продукты микробиологического синтеза. Дрожжи и другие белковые добавки. Их рациональное использование. Планктонные и бентосные организмы. Пищевая ценность в питании карпа личинок хирономид и дафний. Культивирование живых кормов для осетров (артемии салина, дафнии магна и др.). Сорбенты и их роль в получении экологически безопасной продукции. Ферменты поверхностного и глубинного культивирования. Антиоксиданты и антиокислители применяемые для сохранения витаминной питательности кормов. Красящие вещества (бета-каротин, карофил и др. природные красители).

**Комбикорма, их классификация.** Питательные вещества в составе комбикорма. Кормосмеси и комбикорма. Сухие и влажные комбикорма. Гранулированные, экструдированные, брикетированные, капсулированные, пастообразные и мукообразные корма. Значение структуры корма для эффективности кормления рыб. Прочность, водостойкость, удельная масса комбикормов. Рецепты кормов для выращивания личинок, сеголетков, товарной

рыбы и производителей. Балансирование кормов по протеину, жиру, минеральным веществам, углеводам и ненасыщенным жирным кислотам. Грануляторы, экструдеры, установки для капсулирования. Хранение кормов. Определение качества комбикормов. Механизация приготовления и раздачи кормов. Стартовые и производственные комбикорма. Отличительные особенности. Основные рецепты стартовых и производственных комбикормов для карповых, лососевых и осетровых рыб. Комбикорма для производителей рыб. Способы раздачи комбикорма. Периодичность кормления.

Органолептическая система оценки кормового сырья (цвет консистенция корма, вкус, запах, токсичность, пораженность плесенью и грибами). Расчетная система оценки кормов. Белковая питательность. Углеводная питательность. Липидная питательность. Минеральная питательность кормов и факторы, влияющие на потребность рыб в минеральных подкормках. Оценка витаминной питательности кормов. Оценка энергетической питательности кормов. Оценка продуктивного действия комбикормов по рыбопродукции. Расчет затрат кормов. Кормовой коэффициент.

**Условия хранения** гранулированных и экструдированных комбикормов, кормосмесей и отдельных компонентов. Требования складским помещениям. Общая характеристика и принцип действия кормораздатчиков. Рабочие механизмы и дозирующие устройства кормораздатчиков. Устройство и принцип действия автокормушек. Устройства для кормления рыб пастообразными и тестообразными кормами. Общие требования к кормам, используемым в кормлении осетровых рыб. Характеристика стартовых и производственных комбикормов. Норма кормления осетровых.

**Ихтиопатология, предмет и задачи.** Общая ихтиопатология. Частная ихтиопатология. Роль и значение ихтиопатологии в рыбоводстве. История развития ихтиопатологии в России и за рубежом. Современное состояние ихтиопатологии, основные разделы. Направления ихтиопатологических исследований. Организация ихтиопатологической службы на рыбоводных предприятиях. Основные факторы, влияющие на физиологическое состояние рыб. Среда обитания. Корма. Основные понятия эпизоотологии. Формы, стадии проявления эпизоотического процесса. Нарушение водного обмена. Источники, механизмы и факторы передачи болезни. Этиология. Динамика эпизоотии. Эпизоотический контроль на рыбоводных предприятиях. Природные очаги заболеваний. Формирование очагов заразных болезней в аквакультуре. Перечень основных рыбоводных мероприятий, вызывающих стрессовое состояние у рыб. Стресс, как фактор возникновения заболевания рыб.

Болезни рыб. Понятие «Болезнь». Классификация болезней рыб. Заразные и незаразные болезни. Инфекционные, инвазионные алиментарные заболевания рыб. Признаки заболевания. Постановка диагноза. Атрофия, дистрофия, некроз. Классификация опухолей. Патологические изменения крови и кровообращения. Понятия: «регенерация», «воспаление», «иммунитет», «резистентность». Терапевтические мероприятия. Лечебное кормление рыбы. Инъекционный метод введения лечебных препаратов. Виды инфекционных заболеваний. Причины, способствующие их возникновению. Микозы. Бактериальные болезни. Эпизоотология. Клинические признаки инфекционных болезней. Патогенез.

Диагностика. Лечебные мероприятия. Виды инвазионных болезней. Возбудители инвазионных заболеваний. Протозойные болезни. Гельминтозы. Крустацеозы. Болезни, вызываемые кишечнополостными. Эпизоотология. Клинические признаки и патогенез. Диагностика. Лечебные мероприятия. Алиментарные болезни. Причины, их вызывающие. Оценка качества кормов. Дисбактериозы. Липоидная дистрофия печени. Диагностика. Методы лечения. Болезни, связанные с ухудшением условий среды обитания. Неблагоприятный гидрохимический режим. Бранхионекроз. Газопузырьковое заболевание. Водянка брюшной полости. Профилактические мероприятия. Этиология. Клинические признаки. Диагностика. Методы лечения. Основные виды профилактических мероприятий. Ветеринарно-санитарные мероприятия. Требования при проектировании и строительстве рыбоводных хозяйств. Контроль за перевозками живой рыбы. Обследование рыбы. Карантинные мероприятия. Дезинфекция и дезинвазия прудов, гидросооружений, рыбоводного инвентаря. Профилактическая противопаразитарная обработка рыбы. Иммунопрофилактика. Рыбоводно-мелиоративные мероприятия. Кормление. Плотности посадки. Поликультура. Удобрение прудов. Контроль за гидрохимическим режимом в водоёме. Мелиоративные работы.

### **3. Структура кандидатского экзамена. Экзамен проводится в два этапа.**

На первом этапе аспирант готовит реферат. Вторым этапом это сдача кандидатского экзамена проводится в устной форме и включает 3 вопроса. Аспирант получает билет и готовится в течение 60 минут. Затем аспирант устно отвечает комиссии по приему кандидатских экзаменов, утвержденной приказом ректора. Члены комиссии имеют право задавать дополнительные вопросы.

Первый этап состоит в подготовке реферата по истории соответствующей отрасли науки (приложение 1). Список тем рефератов, подготовленный обучающими кафедрами, согласовывается с кафедрой социально-гуманитарных дисциплин. Тематика рефератов по истории науки, разработанная обучающей кафедрой на основе специфики проводимых исследований, может ежегодно корректироваться. Рекомендуется, чтобы тема реферата находилась в непосредственной связи с проблемой диссертационного исследования аспиранта, и реферат мог стать основой для входящего в текст диссертации экскурса, направленного на обозначение места данного исследования в истории науки. Объем реферата и количество использованной литературы должны быть достаточными для раскрытия проблемы, сформулированной в названии (минимум - 20 страниц и 10-15 источников).

Проверку реферата осуществляет преподаватель, ведущий занятия по разделу История науки.

Преподаватель оценивает реферат по системе «зачет» - «не зачет».

Научный руководитель аспиранта представляет рецензию на реферат, в которой отражает уровень проведенной работы и полноту представления информации по истории направления исследования. При наличии оценки аспирант допускается ко второму этапу экзамена. Реферат и рецензия, содержащая полное название реферата, название отрасли науки и оценку,

представляется аспирантом в управление подготовки научно-педагогических кадров за две недели до устного экзамена. Реферат хранится в течение года в управлении подготовки научно-педагогических кадров.

#### Критерии оценки реферата

1. Оценка «зачтено» ставится, если реферат носит характер самостоятельной работы, с указанием ссылок на источники литературы; тема реферата раскрыта в полном объеме; соблюдены все технические требования к реферату; список литературы оформлен в соответствии с ГОСТ.

2. Оценка «не зачтено» ставится, если реферат не носит характер самостоятельной работы, с частичным указанием ссылок на источники литературы; тема реферата частично раскрыта; есть ошибки и технические неточности оформления, как самого реферата, так и списка литературы.

**Второй этап** это экзамен проводится в устной форме и включает три вопроса:

1 вопрос – из раздела истории науки,

2 вопрос – из раздела общих проблем философии науки,

3 вопрос – из области научного знания, которая соответствует теме диссертации аспиранта (на соискание ученой степени кандидата наук).

Необходимость в передаче кандидатского экзамена по истории и философии науки возникает только при смене отрасли науки, по которой планируется диссертационное исследование аспиранта.

#### Критерий оценки промежуточного контроля

Оценка 5 «отлично» ставится, если аспирант:

- демонстрирует глубокие знания программного материала;
- исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно излагает программный материал, не затрудняясь с ответом при видоизменении задания;
- свободно справляется с решением ситуационных и практических задач;
- грамотно обосновывает принятые решения;
- самостоятельно обобщает и излагает материал, не допуская ошибок;
- свободно оперирует основными теоретическими положениями по проблематике излагаемого материала.

Оценка 4 «хорошо» ставится, если аспирант:

- демонстрирует достаточные знания программного материала;
- грамотно и по существу излагает программный материал, не допускает существенных неточностей при ответе на вопрос;
- правильно применяет теоретические положения при решении ситуационных и практических задач;
- самостоятельно обобщает и излагает материал, не допуская существенных ошибок.

Оценка 3 «удовлетворительно» ставится, если аспирант:

- излагает основной программный материал, но не знает отдельных деталей;
- допускает неточности, некорректные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала;
- испытывает трудности при решении ситуационных и практических задач.

Оценка 2 «неудовлетворительно» ставится, если аспирант:

- не знает значительной части программного материала;

- допускает грубые ошибки при изложении программного материала;
- с большими затруднениями решает ситуационные и практические задачи.

**Результаты кандидатского экзамена оформляются протоколом**  
(приложение 2).

#### **4. Вопросы к кандидатскому экзамену**

1 Характеристика ихтиофауны Каспийского моря, современное состояние водных биологических ресурсов Волго-Каспийского бассейна; пути сохранения и восстановления рыбных запасов в регионе.

2 Миграции рыб, пассивные и активные, анадромные и катадромные, нерестовые, нагульные и зимовальные. Мечение рыб.

3 Методы оценки промысловых запасов рыб, общедопустимые уловы, пути управления природными водными биоресурсами в целях успешного развития рыбного хозяйства.

4 Антропогенное загрязнение водоёмов. Две основные экологические проблемы Каспийского моря, пути их решения.

5 Питание рыб в естественной среде, возрастные и сезонные особенности питания. Интенсивность питания, индекс наполнения ЖКТ и коэффициент упитанности.

6 Особенности естественного размножения, эмбрионального, личиночного и малькового периодов рыб.

7 Естественное воспроизводство промысловых рыб, факторы, влияющие на его эффективность. Современное состояние естественного воспроизводства водных биоресурсов в Волго-Каспийском бассейне.

8 История развития искусственного воспроизводства осетровых рыб, структура осетрового рыбоводного завода, значение промышленного осетроводства в восстановлении естественных запасов рыб.

9 Теоретические основы искусственного воспроизводства полупроходных рыб, структура нерестово-выростных хозяйств, НВХ Саратовской области, их современное состояние и эффективность деятельности.

10 Интенсификационные мероприятия для повышения эффективности искусственного воспроизводства осетровых рыб.

11 История, современное состояние и перспективы развития рыбоводства, роль и значение аквакультуры в рыбном хозяйстве России и мира.

12 Основные направления и формы товарного рыбоводства. Рыбоводно-биологические характеристики объектов разведения.

13 Пастбищное и прудовое рыбоводство, биотехнологические особенности; категории прудов, рыбоводные зоны России.

14 Тепловодные карповые хозяйства, их структура, породы карпа, культивируемые в рыбоводстве, современные объёмы производства и в перспективе до 2030 года.

15 Холодноводное форелевое товарное рыбоводство, его технологические особенности, биология основных объектов разведения.

16 Биологические особенности растительноядных рыб. Биотехника разведения и выращивания растительноядных рыб в прудовых хозяйствах. Поликультура.

17 Бассейновый метод выращивания рыб, проточное и замкнутое водообеспечение, биотехнологические процессы, эксплуатационные особенности.

18 Биотехнологические особенности садкового выращивания рыб, типы садковых хозяйств страны.

19 Болезни рыб, методы диагностики и лечения, лечебно-профилактические мероприятия в рыбоводстве.

20 Корма и кормление рыб в товарном рыбоводстве. Кормовой коэффициент. Стартовые и продукционные комбикорма. Особенности кормления рыб в прудах и промышленных условиях.

21 Пищевые потребности культивируемых рыб, живые и специализированные комбикорма, особенности кормления рыб в зависимости от условий выращивания.

22 Селекционно-племенная деятельность в рыбоводстве, методы доместикации и гибридизации, породообразование. Селекционные достижения.

23 Особенности формирования ремонтно-маточных стад осетровых, назначение, структура, численность стада, способы определения половой принадлежности рыб.

24 Методы формирования продукционных стад осетровых рыб, их преимущества и недостатки.

25 История, современное состояние и перспективы развития товарного осетроводства в стране и в мире, объёмы производства продукции.

26 Методы товарного выращивания осетровых рыб, экстенсивное интенсивное товарное осетроводство.

27 Экосистемный подход к функционированию различных секторов аквакультуры, современные объёмы производства гидробионтов по секторам и прогноз - до 2030 года.

28 Маркетинг продукции аквакультуры, отличительные особенности рыб, произведённых в аквакультуре и выловленных из природной среды.

29 Рыбохозяйственная мелиорация, рыбопропускные и рыбозащитные сооружения.

30 Акклиматизация рыб, способы транспортировки рыбопосадочного материала.

31 Понятие управления водными биоресурсами. Промыслово-биологические параметры системы запаса – промысел.

32 Понятие водных биоресурсов. Методы оценки промыслово-биологических параметров. Методы анализа промыслово-биологических параметров системы запас-промысел.

33 Концепция предосторожного подхода. Экосистемный подход рыболовству. Основные понятия общей рыболовной политики: охрана среды обитания, защита водных биоресурсов, структурные и рыночные механизмы управления.

34 Факторы, влияющие на динамику эксплуатируемых популяций. Влияние интенсивности лова на популяционные параметры. Влияние селективности лова

на популяционные параметры. Специфика селективного неселективного промысла. Сравнительная характеристика. Понятие «перелов». Причины возникновения перелова.

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение

а) основная литература (библиотека Вавиловского ):

1. **Хрусталева Е. И., Курапова Т. М., Гончаренко О. Е., Молчанова К. А.** Современные проблемы и перспективы развития аквакультуры – СПб.: Издательство «Лань», 2021. – 213 с. ЭБС «Лань» – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/167482>

2. **Комлацкий В. И., Комлацкий Г. В., Величко В. А.** Рыбоводство СПб. : Лань, 2021. – 187 с. ЭБС «Лань» – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/165848?category=34080>

3. **Остроумова И.Н.** Биологические основы кормления рыб - Санкт-Петербург; 2001: 372с.

4. **Пономарев С.В.** Индустриальное рыбоводство : доп. УМО по образованию в обл. рыбн. хозяйства в качестве учеб. для студентов вузов... по спец. "Водные биоресурсы и аквакультура" / С. В. Пономарев, Грозеску, Ю.Н., Бахарева, А.А. - 2-е изд. ; испр. и доп. - СПб. : Лань, 2013 - 416 с. + вкл. 4 с. :ил. - (Учебники для вузов. Спец. лит.). - ISBN 978-5-8114-1367-6 : 900-02.

б) дополнительная литература:

1. **Чернявский И. А., Самохвалова А. А., Севастеева И. А.** Повышение экономической эффективности производства товарной рыбы: монография. Новосибирский государственный аграрный университет, 2017. <https://e.lanbook.com/search?query>.

2. **Рыжков Л.П.** Основы рыбоводства : доп. УМО по образованию в области рыбного хозяйства в качестве учебника для студ. вузов, обуч. по спец. 110401.65 - "Зоотехния" / Л. П. Рыжков, Кучко, Т.Ю., Дзюбук, И.М. ; ред. Е.А. Монахова. - СПб. : Лань, 2011 - 528 с. : вклейка 32 с. ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1101-6 : 700-04.

3. **Васильева Л.М.** Биологические и технологические особенности товарной аквакультуры осетровых в условиях Нижнего Поволжья.-Астрахань, 2000.- 191 с.

4. **Распопов В.М.** Экологические основы воспроизводства осетровых условиях современного стока р. Волги : монография / В. М. Распопов, Т. Н. Кобзева. - Астрахань : Изд-во АГТУ, 2007 - 156 с. - (АГТУ). - ISBN 978-5- 89154-209-9 : 120-00, 273-00.

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- Электронная библиотека Вавиловского - <http://library.sgau.ru>
- Пруды - <http://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/124699/>.
- Карповые пруды - <http://www.wikiznanie.ru/ru-wz/index.php/>
- Разведение и выращивание рыбы - <http://www.fishet.ru>.

- Товарное рыбоводство - <http://official.academic.ru/26683/>
- Аквакультура - <http://www.fao.org/fishery/aquaculture/ru>

**г) периодические издания**

Аграрный научный журнал <http://en.sgau.ru/nauka/vestnik/arxiv-vestnika>  
 Вестник Астраханского технического университета  
<https://vestnik.astu.org/ru/nauka/>  
 Рыбное хозяйство <https://tsuren.ru/>  
 Aquaculture <https://www.journals.elsevier.com/aquaculture>  
 Вестник рыбохозяйственной науки <http://gosrc.ru/vestnik/>  
 Труды ВНИРО <http://www.vniro.ru/ru/periodicheskie-izdaniya/trudy-vniro>  
 Ecohydrology and Hydrobiology  
[https://www.elibrary.ru/title\\_about.asp?id=15499](https://www.elibrary.ru/title_about.asp?id=15499)  
 Aquatic Sciences <http://www.journal-aquaticscience.com/>

**д) информационные справочные системы и профессиональные базы данных:**

1. Электронная библиотека Вавиловского — <http://library.sgau.ru>
2. Университетская библиотека ONLINE — <http://www.biblioclub.ru>.
3. Электронная библиотека Гумер — <http://www.gumer.info>
4. Электронная библиотека учебников — <http://studentam.net>
5. Электронная библиотечная система «Лань» — <http://e.lanbook.com>
6. ЭБС «Юрайт» — <http://www.biblio-online.ru>.
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU — <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
8. Поисковые интернет-системы Яндекс, Rambler, Google и др.

« , , »  
 «16» 2026 ( 2).

