

**РАЗРАБОТАНА**

Кафедрой биотехнологии,  
зоологии и аквакультуры

Протокол № 6 от 10.02.2022

**УТВЕРЖДЕНА**

Ученым советом биологического  
факультета

Протокол № 8 от 10.03.2022

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

**для поступающих на обучение по образовательным программам  
высшего образования – программам подготовки научных и научно-  
педагогических кадров в аспирантуре в 2022 году**

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

**Астрахань – 2022 г.**

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

*Цель вступительного испытания* - определить готовность и возможность поступающего освоить выбранную программу подготовки и выявить научные интересы и возможности к научно-исследовательской деятельности.

*Задачи:*

1. Определить уровень готовности абитуриента к освоению программы курса.
2. Оценить уровень общетеоретической подготовки в области ихтиологии, ихтиопатологии, рыбоводства и современного состояния проблемы.
3. Выявить потенциальные возможности абитуриента для постановки и ведения научно-исследовательской работы.

### Библиографический список (основная литература)

1. Анисимова, И.М. Ихтиология : учеб. пособ. для сельскохоз. вузов. - М. : Высш. шк., 1991. - 255 с.
2. Атаев, А. М. Ихтиопатология : учебное пособие / А. М. Атаев, М. М. Зубаирова. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 352 с. (4 экз.)
3. Васильева Л.М. Биологические и технологические основы товарного осетроводства : учебник / Л.М. Васильева, Н.В. Судакова. – Астрахань : Астраханский государственный университет, Издательский дом «Астраханский университет», 2014. – 247с.
4. Васильева Л.М., Магзанова Д.К. Биологические основы товарного рыбоводства: учебное пособие / сост. Л.М. Васильева, Д.К. Магзанова. – Астрахань: Издатель : Сорокин Роман Васильевич, 2021. – с. 64. ISBN 978-5-91910 975-4.
5. Васильева Л.М., Магзанова Д.К. Современные биотехнологии аквакультуры осетровых рыб. Учебное пособие. – Астрахань: Издатель : Сорокин Роман Васильевич, 2022. – с. 80. ISBN 978-5-00201-017-2.
6. Власов В. А. Рыбоводство : учебное пособие. 2-е изд., стер. Санкт-Петербург : Лань, 2012. 352 с.
7. Гарлов, П.Е. Искусственное воспроизводство рыб. Управление размножением : доп. УМО вузов РФ по образованию в обл. зоотехнии и ветеринарии в качестве учеб. пособия для студентов вузов... по направ. подготовки "Зоотехния" / П. Е. Гарлов, Кузнецов, Ю.К., Федоров, К.Е. - СПб. : Лань, 2014. - 256 с. + вкл. 4 с. : ил. - (Учебники для вузов. Спец. лит.). - ISBN 978-5-8114-1415-4 : 650-10.
8. Дорохов С.М. Прудовое рыбоводство : Учебник для СПТУ / С. М. Дорохов, С. П. Пахомов, Г. Д. Поляков. - Изд. 2-е ; перераб. и доп. - М. : Высш. шк., 1975. - 312 с. - 0-77.

9. Иванов В.П., Комарова Г.В. Рыбы Каспийского моря. Астрахан. гос. техн. ун-т. - Астрахань: Изд-во АГТУ. 2008.- 224 С.

10. Иванов, А. А. Физиология рыб : учебное пособие для студентов вузов по специальности 110401 "Зоотехния" и 11201 "Ветеринария" / А. А. Иванов. - Изд. 2-е, стер. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2011. - 279 с.

11. Иванов, В. П. Ихтиология. Основной курс [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. П. Иванов, В. И. Егорова, Т. С. Ершова. - 3-е изд., перераб. - Электрон. дан. - СПб. [и др.] : Лань, 2017. - 360 с.

12. Иванов, В. П. Ихтиология: лабораторный практикум : учебное пособие / В. П. Иванов, Т. С. Ершова. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 352 с.

13. Иванов, В.П. Основы ихтиологии : доп. УМО по образованию в области рыбного хозяйства в качестве учеб. пособия для студ. вузов, обуч. по направл. 110900 "Водные биоресурсы и аквакультуры" и по спец. 110901.65 "Водные биоресурсы и аквакультура" / ред. Н.А. Камалетдинова; Комп. верстка А.В. Калмыкова. - Астрахань : Изд-во АГТУ, 2008. - 336 с.

14. Ихтиопатология: Учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности 311700 "Вод. биоресурсы и аквакультура" / [Н.А. Головина, Ю.А. Стрелков, В.Н. Воронин и др.]; Под ред. Н.А. Головиной, О.Н. Бауера. - М. : Мир, 2003 (ППП Тип. Наука). – 447с.

15. Калайда, М.Л. Гидробиология : доп. М-вом сельского хозяйства РФ в качестве учеб. пособия для студентов высш. аграр. учеб. заведений... по направл. "Водные биоресурсы и аквакультура". - СПб.: Проспект науки, 2013. - 192 с.

16. Козлов В.И. Аквакультура : Доп. М-вом образования и науки РФ в качестве учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности "Водные биоресурсы и аквакультура" / В. И. Козлов, Никифоров- Никишин, А.Л., Бородин, А.Л. - М. : КолосС, 2006. - 445 с. : илл. - (Учебники и учебные пособия для студентов ВУЗов). - ISBN 5-9532-0358-6 : 293-48.

17. Кокоза, А.А. Искусственное воспроизводство осетровых рыб : монография / А. А. Кокоза. - Астрахань : Изд-во АГТУ, 2004. - 208 с. - (АГТУ). - ISBN 5-89154-122-X : 104-00.

18. Кормовое сырье и биологически активные добавки для рыбных объектов аквакультуры : учебно-методическое пособие / Н. А. Абросимова, Е. Б. Абросимова, К. С. Абросимова, М. А. Морозова. — 3-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 152 с.

19. Мартышев Ф.Г. Прудовое рыбоводство : [... в качестве учебника для высших с/х учеб. заведений] / Ф. Г. Мартышев. - М. : Высш. шк., 1973. - 427 с. - библиогр. с. 426. - 1-29.

20. Мильштейн В.В. Осетроводство. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 152 с.

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

22. 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.

23. Пономарев С.В. Фермерская аквакультура / С. В. Пономарев, Лагуткина, Л.Ю., Киреева, И.Ю. ; рекомендации. - М. : Росинформагротех, 2007. - 192 с. - (М-во сельского хозяйства РФ. ФГУП "ГВЦ Минсельхоза России"). - ISBN 978-5-7367-0614-3 : б.ц.

24. Пономарев, С.В. Биологические основы разведения осетровых и лососевых рыб на интенсивной основе : монография / С. В. Пономарев, Е. Н. Пономарева. - Астрахань : Изд-во АГТУ, 2003. - 256 с. - (АГТУ. НТЦ "Астаквакорм"). - ISBN 5-89154-102-5 : 200-00.

25. Рыжков, Л. П. Основы рыбоводства : учебник / Л. П. Рыжков, Т. Ю. Кучко, И. М. Дзюбук. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 528 с.

26. Саускан В.И. "Система организации рыбохозяйственных исследований в России и за рубежом". Уч. пос.,2е.-СПб: Лань, 2018.-184 с.

27. Судакова Н.В. Корма и кормление рыб в аквакультуре: учебное пособие / Н.В. Судакова, С.С. Астафьева. – Астрахань: Издатель : Срокин Роман Васильевич, 2018. – 56с. ISBN 978-5-91910-709-5.

28. Фаритов, Т. А. Кормление рыб : учебное пособие / Т. А. Фаритов. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 352 с.

29. <http://aquacultura.org/library/> - библиотека интернет ресурса для развития российской аквакультуры.

30. <http://dspace.vniro.ru/password-login> - электронная библиотека ВНИРО.

## **ОСНОВНЫЕ КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ОТВЕТА ПОСТУПАЮЩЕГО В АСПИРАНТУРУ**

Оценка ответов поступающего осуществляется по 5-бальной шкале.

Оценка	Критерии соответствия
5 (отлично), (зачтено)	<p>Дан полный развернутый ответ на все три вопроса из различных тематических разделов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- грамотно использована научная терминология; правильно названы физиологические изменения в рыбах, в зависимости от среды обитания, определены основы биотехнологических процессов;</li> <li>- указаны основные литературные источники, принятые в научной литературе по рассматриваемому вопросу;</li> <li>- аргументирована собственная позиция или точка зрения на проблемы сохранения и восстановления природных ресурсов бассейна.</li> </ul>
4	Дан правильный ответ на три-два вопроса из различных

(хорошо), (зачтено)	тематических разделов: - владеет научной терминологией; -определены, в основном, все необходимые физиологические процессы у рыб, возможные изменения под воздействием внешней среды, но при этом допущены погрешности и неточности в определениях, понятиях; - допущены ошибки в аргументации, фактические или терминологические неточности, которые не носят принципиального характера; - имеет представление о научно-исследовательских проблемах в данной области.
3 (удовлетворительно), (зачтено)	Дан правильный ответ хотя бы на один вопрос из предложенного тематического раздела: -названы основные вопросы ихтиологии, дана классификация гидробинтов и определены жизненный цикл рыб, особенности товарной аквакультуры. -допущены терминологические погрешности, имеющие принципиальное значение; -собственная точка зрения плохо аргументирована;
2 (неудовлетворительно), (незачтено)	Дан неправильный ответ на предложенные вопросы из тематических разделов, отмечается отсутствие знаний в области ихтиологии, рыбоводства, осетроводства, не владеет терминологией, научными основами аквакультуры, нет представлений о научно-исследовательской деятельности, не представлена собственная точка зрения по данному вопросу.

### **Перечень вопросов к вступительному испытанию**

1. Предмет и специальность ихтиологии, ее место в системе биологических дисциплин. Основные задачи ихтиологических исследований. Специфика методов ихтиологических исследований. Ихтиология и рыбное хозяйство.

2. Развитие ихтиологии в России. Работы К.М. Бэра, Н.Я. Данилевского, Н.М. Книповича, Л.С. Берга, В.К. Солдатова, П.Ю. Шмидта, А.Н. Державина, Г.В. Никольского, Ф.И. Баранова. Организация ихтиологических исследований в России и за рубежом.

3. Характеристика теплолюбивых и холодолюбивых рыб. Эвритермные и stenothermные рыбы. Пороговая температура. Влияние растворённых в воде газов на рост и развитие рыб. Роль и значения содержания кислорода, углекислого газа, рН для жизни рыб.

4. Питание и упитанность роль. Классификация рыб в соответствии с их питанием. Возрастные и сезонные особенности питания рыб. Эндогенное и экзогенное питание рыб. Интенсивность питания, коэффициент упитанности.

5. Миграции рыб. Пассивные и активные миграции. Типы миграций. Анадромные и катадромные миграции. Особенности миграций проходных и полупроходных рыб. Мечение рыб для изучения их миграций.

6. Термический режим водоемов и его значение в жизни рыб. Оптимальные и экстремальные температуры. Температура тела рыб. Связь обмена веществ с температурой.

7. Суточные и сезонные ритмы питания. Эффективность использования пищи на рост, способы количественной оценки. Кормовые коэффициенты. Межвидовая конкуренция у рыб за пищу. Пищевые цепи в водоемах.

8. Методы изучения питания рыб. Кормовые ресурсы, кормовая база, понятие об обеспеченности пищей. Качественный состав пищи, способы захвата кормовых организмов. Типы рыб по характеру питания.

9. Размножение и развитие рыб. Плодовитость самок. Группы нерестующих рыб в зависимости от сроков икрометания. Экологические группы рыб по условиям размножения. Шесть этапов развития рыб.

10. Связь наступления половой зрелости у рыб с возрастом, размерами и темпом роста. Развитие половых желез. Характеристика стадий зрелости. Строение яиц и сперматозоидов рыб. Эндокринная регуляция процессов созревания и размножения.

11. Факторы, влияющие на половое созревание рыб. Время нереста и его значение. Экологические группы рыб по С.Г. Крыжановскому, строение и развитие оплодотворенной икры у рыб разных экологических групп.

12. Плодовитость у рыб: абсолютная, относительная, рабочая, популяционная, видовая. Приспособительное значение изменений плодовитости. Межгодовая и географическая изменчивость плодовитости, ее причины, зависимость плодовитости от численности. Возрастная изменчивость плодовитости.

13. Этапность развития рыб согласно В.В. Васнецову. Основные периоды онтогенеза. Темпы индивидуального развития. Циклические изменения физиологических показателей в онтогенезе рыб.

14. Характеристика Каспийского моря. Основные физико-географические параметры моря. Природные ресурсы моря. Характеристика биоты Каспия. Две экологические проблемы Каспийского моря.

15. Современное состояние водных биологических ресурсов Волго-Каспийского бассейна.

16. Характеристика ихтиофауны Каспия. Состояние природных запасов каспийских осетровых, морских, полупроходных и речных рыб. Пути сохранения и восстановления биологических ресурсов.

17. Естественное воспроизводство полупроходных и речных рыб в Волго-Каспийском бассейне. Сопряжённость водного и температурного режимов. Влияние гидрологического режима на нерест рыбы. Характеристика нерестилищ.

18. Факторы, определяющие эффективность естественного воспроизводства осетровых. Причины снижения результативности естественного размножения рыб. Мероприятия для повышения масштабов естественного воспроизводства рыб.

19. Этапы развития рыбного хозяйства в мире. Интенсивные методы ведения хозяйства. Аквакультура. Биологические основы рационального ведения хозяйства. Комплексное использование водных ресурсов. История рыбоводства в России.

20. Антропогенное воздействие на среду обитания рыб, его влияние на воспроизводство и численность рыб. Пути восстановления природных популяций рыб. Искусственное воспроизводство рыбных запасов в России и мире – назвать основные виды рыб, способы и технологии разведения и выращивания рыб для пополнения природных популяций.

21. Современное состояние и перспективы искусственного воспроизводства полупроходные и речных рыб Волго-Каспийского бассейна. Причины снижения и пути повышения эффективности искусственного воспроизводства этих видов рыб.

22. Товарная аквакультура рыб – формы товарного рыбоводства, объекты и способы выращивания, товарная продукция, объемы производства рыбной продукции в аквакультуре в России и мире. Перспективные направления развития товарного рыбоводства.

23. Интенсификационные мероприятия в товарном рыбоводстве – сравнительная характеристика при прудовом, бассейновом и садковом способах выращивания рыб. Понятие о рыбохозяйственной мелиорации.

24. Санитарно-профилактические мероприятия в товарном рыбоводстве и при осуществлении деятельности по искусственному воспроизводству. Ветеринарно-санитарный контроль за перевозками рыб.

25. Болезни рыб – общая классификация и краткая характеристика каждой группы заболеваний. Способы диагностики заболеваний рыб и меры борьбы.

26. Пастбищное рыбоводство. Водный фонд страны и его использование для целей рыбоводства. Монокультура и поликультура в товарном рыбоводстве. Основные объекты, используемые при поликультурном выращивании. Рыбоводные зоны страны.

27. Марикультура. Особенности выращивания биоресурсов в морской воде. Состояние марикультуры в России и в мире. Биологическая характеристика биообъектов, культивируемых в морской среде.

28. Экстенсивные и интенсивные методы выращивания рыб. Отличительные особенности, преимущества и недостатки. Основные виды рыб, выращиваемых по экстенсивной и интенсивной биотехнологиям.

29. Рыбопитомники, их назначение и история организации их в России. Характеристика и виды рыбопосадочного материала. Особенности выращивания рыбопосадочного материала.

30. Основные направления научно-исследовательской деятельности в рыбоводстве. Проблемы, требующие научного разрешения в деятельности по формированию продукционных стад, искусственному воспроизводству осетровых рыб и товарному осетроводству.

## **СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

**Предмет ихтиологии. Биологические группы рыб.**

**Классификация рыб в соответствии с особенностями питания**

Предмет ихтиологии, науки и дисциплины, выделенные из ихтиологии. Основоположники науки ихтиологии. Место рыб в системе животных. Морские, пресноводные, проходные и полупроходные рыбы. Условия неорганической среды, влияющие на организм рыбы. Термический режим воды. Рыбы – пойкилотермные животные. Теплолюбивые и холодолюбивые рыбы. Эвритермные и стенотермные рыбы. Пороговая температура. Влияние содержания углекислого газа и кислорода на рост и развитие рыб. Стеноионные и эвриионные рыбы. Грунт и взвешенные в воде частицы. Питание рыб. Мирные и хищные рыбы. Экзогенное и эндогенное питание. Интенсивность питания. Возрастные особенности питания. Сезонные изменения в питании рыб. Период смешанного питания. Коэффициент упитанности рыб. Индекс наполнения пищеварительного тракта. Возраст рыб, методы его определения.

### **Размножение и развитие рыб**

Миграции рыб. Активные и пассивные миграции. Нерестовые, нагульные и зимовальные миграции. Анадромные и катадромные миграции. Мечение рыб. Индивидуальные и массовые метки. Миграции полупроходные и проходных рыб. Плодовитость рыб. Абсолютная, относительная и рабочая плодовитость. Весеннее, летнее и осенне-зимнее нерестующие рыбы. Литофилы, фитофилы, псаммофилы и пелагофилы. Оплодотворение икры. Продолжительность инкубации икры. Влияние температуры, содержания кислорода и углекислоты, рН, освещённости, солёности на эффективность инкубации икры. Шесть этапов развития рыб. Эмбриональный, личиночный, мальковый, период неполовозрелого организма, период взрослого организма, старость. Весовой и линейный рост рыб. Зимовка рыб. Биологические особенности отряда осетровых. Особенности гаметогенеза осетровых. Шкала оценки качества спермы. Стадии зрелости самок осетровых. Этапы зародышевого развития рыб. Переход на экзогенное питание.

### **Характеристика Каспийского моря.**

#### **Современное состояние ихтиофауны моря.**

##### **Антропогенное загрязнение. Экологические проблемы моря**

Мировые водные ресурсы. Характеристика источников загрязнения вод. Каспийское море – самый большой внутренний водоём в мире. Физико-географические параметры моря. Уровень моря. Природные ресурсы Каспия. Реки, впадающие в море. Водный баланс Каспия. Три части моря. Загрязнение Нижней Волги. Антропогенное эфтрофирование водоёмов. Методы очистки сточных вод. Две экологические проблемы Каспийского моря. Характеристика биоты Каспия. Ихтиофауна моря. Эндемики Каспия. Современное состояние водных биологических ресурсов Волго-Каспийского бассейна. Природные запасы осетровых рыб в современных условиях. Особенность современного состояния промысловых уловов крупного и мелкого частика. Общедопустимые уловы (ОДУ) основных промысловых рыб в последние 2-3 года. Причины снижения природных запасов

полупроходных и речных видов рыб. Пути сохранения и восстановления биологических ресурсов Каспия.

### **Естественное воспроизводство рыб Волго-Каспийского бассейна**

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 Волге. Нерестилища полупроходных и речных рыб. Полойные 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 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.

### **Искусственное воспроизводство полупроходных рыб в Волго-Каспийском бассейне**

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 Астраханской области. Причины снижения масштабов выпуска молоди сазана, леща и судака в последние годы. Комплекс мер по повышению эффективности искусственного воспроизводства полупроходных рыб в Волго-Каспийском 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) Астраханской области, их мощности. Объёмы выпуска заводской молоди в Каспий 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 Астраханской области в последние годы. Пути повышения эффективности искусственного воспроизводства осетровых в современных условиях.

### **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.

### **Формирование продукционных стад осетровых рыб в контролируемых условиях**

Причины, способствующие созданию продукционных стад осетровых рыб в контролируемых условиях. Методы формирования продукционных стад осетровых рыб, преимущества и недостатки. Отличительные особенности ремонтно-маточного и репродуктивного или маточного стада осетровых рыб. Основные технологические этапы формирования стада методом от икры до половозрелого состояния. Способы определения половой принадлежности осетровых на ранних стадиях развития. Приёмы, позволяющие ускорить процесс созревания самок и самцов в стаде. Способы сокращения периодов создания маточных стад осетровых рыб в контролируемых условиях. Особенности эксплуатации продукционных стад, с целью повышения его экономической эффективности. Доместикация или одомашнивание производителей естественной генерации. Основные проблемы при адаптации самок осетровых к контролируемым условиям. Способы прижизненного получения овулированной икры от самок осетровых, их преимущества и недостатки. Межнерестовый период у

производителей осетровых, возможности сокращения сроков повторного созревания самок. Доместикация неполовозрелых осетровых рыб. Особенности формирования, содержания и эксплуатации продукционных стад для рыбоводных целей и получения пищевой икры, основные отличительные приёмы.

### **Селекционно-племенная деятельность в осетроводстве.**

Цель и назначение селекционно-племенной работы в товарном осетроводстве. Основные технологические приёмы селекционно-племенной работы с маточным поголовьем. Межвидовые гибриды осетровых рыб. Гибридизация. Роль и значение в товарном осетроводстве проф. Николукина в получение гибрида бестера. Характеристика гибридов бестера - «Бурцевской», «Внировской» и «Аксайской» пород. 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 осетровых рыб в аквакультуре**

Питание осетровых в естественной среде обитания. Виды кормов для осетровых рыб. Комбикорм. Сырьё для производства сухих специализированных, сбалансированных осетровых комбикормов. Виды живых кормов, способы их производства. Влажные или пастообразные корма. Основные параметры процесса кормления. Кормление на ранних стадиях развития осетровых. Стартовые и продукционные корма для осетровых. Способы внесения живого корма личинкам рыб. Приготовление пастообразных кормов и способы их внесения. Рассыпчатые, сформированные комбикорма и крупки. Особенности кормления осетровых в бассейнах, с использованием систем замкнутого водоснабжения. Кормовой коэффициент, формула его расчёта. Российские и зарубежные комбикормовые заводы, характеристика их продукции.

### **Болезни осетровых рыб и лечебно-профилактические мероприятия**

Понятие болезнь рыбы. Предмет ихтиопатологии, цели и задачи. Виды заболеваний осетровых. Ихтиопатолог на осетровом рыбоводном предприятии, его роль и функции. Заразные и незаразные болезни. Инфекционные болезни, их возбудители. Сапролегнеоз и Полиподиоз. Способы их лечения. Инвазионные заболевания, характеристика их возбудителей. Основные виды паразитарных заболеваний, встречающихся в товарном осетроводстве. Диагностика и лечение инвазионных болезней. Незаразные заболевания. Болезни, вызванные неблагоприятной средой обитания. Алиментарные заболевания, причины их возникновения. Диагностика и лечение. Санитарно-профилактические мероприятия, применяемые в осетроводстве. Препараты, применяемые для профилактических мер.

## **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. Особенности пастбищной аквакультуры. Формы и типы прудовых хозяйств. Экстенсивные и интенсивные методы в рыбоводстве. Водный фонд страны. Прудовое рыбоводство и его особенности. Категории прудов и их отличительные особенности. Гидрологические и гидробиологические режимы прудов. Выращивание рыбопосадочного материала. Кормление рыб в товарном рыбоводстве. Биологические особенности растительноядных рыб и их искусственное разведение. Рыбоводно-биологические особенности основных объектов тепловодного прудового рыбоводства Удобрение прудов. Моно и поликультура. Рыбоводные зоны страны. Формирование и эксплуатация ремонтно-маточного стада карпа. Селекционно-племенная работа с карповыми и растительноядными рыбами в прудовом рыбоводстве. Породы карпа. Естественная рыбопродуктивность и факторы её определяющие. Методы интенсификации в товарном рыбоводстве.

## **Марикультура и лососеводство, форелеводство**

Состояние марикультуры в России и в мире. Особенности выращивания морских гидробионтов в садках. Биообъекты, культивируемые в марикультуре, их биологические особенности. Основные биотехнологические процессы при выращивании гидробионтов в морских садках. Кормление в марикультуре. Продукция марикультуры и особенности её реализация. 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.

## **Основные направления научно-исследовательской деятельности в рыбоводстве в современных условиях**

Причины сдерживания развития аквакультуры в стране. Научно-технологические проблемы повышения эффективности деятельности рыбоводных предприятий. Методы интенсификации пастбищного и прудового рыбоводства. Роль поликультуры в повышении рыбопродуктивности водоёмов. Три основные технологические задачи, от решения которых зависят вопросы сохранения и восстановления природных ресурсов осетровых рыб. Меры по повышению эффективности естественного и искусственного воспроизводства осетровых рыб. Перечень задач, требующих научно-исследовательских разрешений, при формировании,

содержании и рациональной эксплуатации продукционных стад осетровых. Предложения по повышению эффективности товарного осетроводства. Меры по улучшению селекционно-племенной деятельности в рыбоводстве.

### Рекомендуемая дополнительная литература

1. Абросимова Н.А. Кормопроизводство для рыб юга России: Состояние и перспективы /Н.А. Абросимова, Е.Б. Абросимова, Н.В. Судаков // В сборнике: Переход на федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования. Лучшие практики рыбохозяйственного образования Материалы IV Всероссийской межвузовской научно-методической конференции. Составители: А.А. Недоступ, С.А. Уманский. 2016. С. 18-26. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=28122060>

2. Аринжанов, А. Е. Технические средства аквакультуры : учебное пособие / А. Е. Аринжанов, Е. П. Мирошникова, Ю. В. Килякова. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 139 с.

3. Васильева Л.М. Особенности современного состояния искусственного воспроизводства осетровых рыб в Волго-Каспийском бассейне / Л.М. Васильева, В.В. Наумов, Н.В. Судакова // Естественные науки. 2015. № 4 (53). С. 90-95. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25117374>

4. Власенко А.Д. Естественное воспроизводство осетровых в низовьях Волги должно возродиться / А.Д Власенко, П.П. Вещев // Волга, 2008, № 146№, 01 октября 2008г., URL: <https://dlib.eastview.com/browse/doc/19036935>.

5. Детлаф Т.А., Гинзбург А.С., Шмальгаузен О.И. Развитие осетровых рыб. Издательство «Наука». 1981. 224 с.

6. Кокоза, Александр Алексеевич Состояние искусственного воспроизводства осетровых в Волго-Каспийском регионе и меры по его интенсификации : диссертация ... доктора биологических наук : 03.00.10, Москва 2002, 337 с. URL: <https://dlib.rsl.ru/01002302237>

7. Подушка С.Б. Ускоренное формирование стад осетровых в рыбоводных хозяйствах //Проблемы современного товарного осетроводства. Изд-во КаспНИРХ. 1999. с 71-73.

8. Пономарев, С. В. Индустриальное рыбоводство : учебник / С. В. Пономарев, Ю. Н. Грозеску, А. А. Бахарева. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 448 с.

9. Садковое рыбоводство / авт.-сост. С.Н. Александров.- М.: АСТ; Донецк: Сталкер, 2005.- 270 с.

10. Технологии и нормативы по товарному осетроводству в VI рыбоводной зоне (под редакцией Н.В. Судаковой). – М.: ВНИРО, 2006. - 100 с.

11. Уколов П.И. Генетика и селекция рыб [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Уколов П.И., Пристач Л.Н., Шараськина О.Г.— Электрон. текстовые данные.— Санкт-Петербург: Квадро, 2019.— 216 с.

12. Фаритов, Т. А. Кормление рыб : учебное пособие / Т. А. Фаритов.  
— Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 352 с.