

**РАЗРАБОТАНА**  
кафедрой зоологии и аквакультуры

05.03.2015, протокол № 9

**УТВЕРЖДЕНА**  
Ученым советом биологического  
факультета

12.03.2015, протокол № 5

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

для поступающих на обучение по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре в 2015 году

*Направление подготовки*  
**35.06.03 Рыбное хозяйство**

*Профиль подготовки*  
**Рыбное хозяйство и аквакультура**

**Астрахань – 2015 г.**

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Поступающие на обучение по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре сдают вступительные испытания в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования (уровень специалиста или магистра).

Вопросы вступительных экзаменов в аспирантуру – рыбное хозяйство и аквакультура, включает материал классической ихтиологии и ихтиопатологии (теоретические основы ихтиологии, физиологические особенности рыб, виды заболеваний рыб естественной и искусственной генерации), а также материал, связанный с современными проблемами искусственного воспроизводства рыб, товарной аквакультуры и осетроводства (экология водоёмов, биотехнологии в рыбоводстве, инновационные разработки в товарной аквакультуре, современное состояние промысловых ресурсов Волго-Каспийского и др.)

*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. Биологическая продуктивность Каспийского моря / под ред. Ю.Ю. Марти. Издательство «Наука». 1970. 244с.
2. Васильева Л.М. Биологические и технологические особенности товарной аквакультуры осетровых в условиях Нижнего Поволжья.- Астрахань, 2000.-191
3. Иванов В.П., Комарова Г.В. Рыбы Каспийского моря. Изд-во АГТУ. 2008 223 с.
4. Иванов В.П., Егорова В.И. Основы ихтиологии. Издательство АГТУ. 2008. 335с.
5. Ихтиопатология / Н.А. Головина, Ю.А. Стрелков, В.Н. Воронин, П.П. Головин, Е.Б. Евдокимова, Л.Н. Юхименко. Под ред. Н.А. головиной. – 2-е издание, переработанное и дополненное. Учебник. – М.: Колос, 2010.- 512 с.

6. Каталог водных биологических ресурсов Каспийского бассейна/ Р.П. Ходоревская, Г.А. Судаков, А.А. Романов, М.Б. Носова; ФГУП «КаспНИРХ». – Волгоград, 2008. – 112с.
7. Козлов В.И., Никифоров-Никишин А.Л., Бородин А.Л. Аквакультура. - М.: МГУТУ, 2004. - 433.
8. Кокоза А.А. Искусственное воспроизводство осетровых рыб: Моногр./Астрахан. гос. техн. ун-т. Астрахань: Изд-во АГТУ, 2004. 2008с.
9. <http://fishbase.nrm.se> – база данных по ихтиофауне.
10. <http://research.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/> - база по систематике и таксономии рыб.

### **Основные критерии оценивания ответа поступающего в аспирантуру**

(уровень знаний поступающего оценивается по пятибалльной системе).

Оценка ответов поступающего осуществляется по 5-балльной 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 (хорошо), (зачтено)	<p>Дан правильный ответ на три-два вопроса из различных тематических разделов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеет научной терминологией;</li> <li>- 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;</li> <li>- допущены ошибки в аргументации, фактические или терминологические неточности, которые не носят принципиального характера;</li> <li>- имеет представление о научно-</li> </ul>

	исследовательских проблемах в данной области.
3 (удовлетворительно), (зачтено)	<p>Дан правильный ответ хотя бы на один вопрос из предложенного тематического раздела:</p> <p>-названы основные вопросы ихтиологии, дана классификация гидробинтов и определены жизненный цикл рыб, особенности товарной аквакультуры.</p> <p>-допущены терминологические погрешности, имеющие принципиальное значение;</p> <p>-собственная точка зрения плохо аргументирована;</p>
2 (неудовлетворительно), (незачтено)	<p>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.</p>

### Перечень вопросов к вступительному испытанию

1. Предмет ихтиологии, науки и дисциплины, выделенные из ихтиологии. Место рыб в системе животных. Биологические группы рыб, в соответствии с зоной обитания. Абиотические факторы и их влияние на рыб.
2. Характеристика теплолюбивых и холодолюбивых рыб. Эвритермные и stenотермные рыбы. Пороговая температура. Влияние растворённых в воде газов на рост и развитие рыб. Роль и значения содержания кислорода, углекислого газа, рН для жизни рыб.
3. 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.
4. Миграции рыб. Пассивные и активные миграции. Типы миграций. Анадромные и катадромные миграции. Особенности миграций проходных и полупроходных рыб. Мечение рыб для изучения их миграций.
5. Грунт и взвешенные в воде частицы, определяющие рыбопродуктивность водоёмов. Загрязнение водоёмов, вызванное деятельностью человека. Антропогенное эвтрофирование водоёмов. Методы очистки воды.
6. Размножение и развитие рыб. Плодовитость самок. Группы нерестующих рыб в зависимости от сроков икротетания. Экологические группы рыб по условиям размножения. Шесть этапов развития рыб.

7. Биологические особенности осетровых рыб. Гамето и гонадогенез осетровых. Стадии зрелости самок осетровых. Пятибальная шкала оценки качества спермы. Этапы зародышевого развитие осетровых. Эмбриогенез рыб.
8. Характеристика Каспийского моря. Основные физико-географические параметры моря. Природные ресурсы моря. Характеристика биоты Каспия. Две экологические проблемы Каспийского моря.
9. Современное состояние водных биологических ресурсов Волго-Каспийского бассейна.  
Характеристика ихтиофауны Каспия. Состояние природных запасов каспийских осетровых, морских, полупроходных и речных рыб. Пути сохранения и восстановления биологических ресурсов.
10. Естественное воспроизводство полупроходных и речных рыб в Волго-Каспийском бассейне. Сопряжённость водного и температурного режимов. Влияние гидрологического режима на нерест рыбы. Характеристика нерестилищ.
11. Естественное воспроизводство осетровых рыб. Особенности нерестовой миграции осетровых. Оценка состояния половых продуктов самок и самцов. Температурные и гидрологические условия для нереста рыб.
12. Факторы, определяющие эффективность естественного воспроизводства осетровых. Причины снижения результативности естественного размножения рыб. Мероприятия для повышения масштабов естественного воспроизводства рыб.
13. Характеристика нерестово-выростного хозяйства. Биотехника искусственного воспроизводства сазана и леща. Особенности искусственного воспроизводства судака.  
Нерестово-выростные хозяйства Астраханской области, их мощности.
14. Современное состояние и перспективы искусственного воспроизводства полупроходные и речных рыб Волго-Каспийского бассейна. Причины снижения и пути повышения эффективности искусственного воспроизводства этих видов рыб.
15. Искусственное воспроизводство осетровых рыб. История развития и становления промышленного воспроизводства осетровых в Волго-Каспийском бассейне. Мощности осетровых рыбоводных заводов Астраханской области, объёмы выпуска молоди осетровых в Каспий за весь период заводского воспроизводства.
16. Биотехника искусственного воспроизводства осетровых рыб. Характеристика осетрового рыбоводного завода. Методы выращивания молоди осетровых рыб для воспроизводства. Стандартная навеска молоди белуги, русского осетра, севрюги.
17. Современное состояние искусственного воспроизводства осетровых рыб в Волго-Каспийском бассейне. Доля осетровых по видам, заводского происхождения, в природном каспийском стаде Причины снижения объёмов выпуска молоди рыб. Комплекс мероприятий для повышения эффективности искусственного воспроизводства осетровых.

18. Товарное осетроводство. История развития и причины, побудившие развитию товарного выращивания осетровых рыб. Современное состояние товарного осетроводства в России в мире. Продукция товарного осетроводства, особенности маркетинга.
19. Методы товарного выращивания осетровых рыб, их преимущества и недостатки. Особенности экстенсивных и интенсивных методов выращивания осетровых рыб. Способы товарного выращивания осетровых рыб в индустриальных условиях.
20. Формирование продукционных стад осетровых рыб в контролируемых условиях. Методы формирования – их преимущества и недостатки. Отличия между ремонтно-маточным и репродуктивным стадами. Способы определения половой принадлежности рыб на ранних стадиях развития. Доместикация осетровых после прижизненного получения половых продуктов.
21. Особенности селекционно-племенной работы в осетроводстве, достижения и перспективы. Гибридизация осетровых рыб. Зарегистрированные породы осетровых рыб. Бестер – основной объект товарного осетроводства. Три породы бестера. Одомашненные формы осетровых.
22. Корма и кормление осетровых рыб в аквакультуре. Виды кормов и комбикормов. Сырьё для производства сухих специализированных осетровых кормов. Основные параметры процесса кормления. Способ внесения живого корма. Особенности кормления осетровых в бассейнах с использованием УЗВ.
23. Болезни культивируемых осетровых рыб. Инвазионные и инфекционные заболевания, характеристика их возбудителей. Незаразные заболевания. Алиментарные болезни. Лечебно-профилактические мероприятия на предприятиях по товарному выращиванию осетровых.
24. Понятие аквакультуры. История, современное состояние и перспективы развития товарного рыбоводства в России. Аквакультура, как подотрасль сельского хозяйства. Формы товарного рыбоводства. Современное состояние мировой аквакультуры.
25. Прудовое рыбоводство, современное состояние. Основные биотехнологические процессы выращивания карповых и растительноядных рыб в прудах. Категории прудов, их характеристика. Рыбоводно-биологические особенности биообъектов, культивируемых в прудах. Рыбопродуктивность.
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. Форелеводство и лососеводство, современное состояние и перспективы развития в стране и в мире. Биологические особенности холодолюбивых рыб. Основные биотехнологические процессы при выращивании форели и лососёвых.
29. Экстенсивные и интенсивные методы выращивания рыб. Отличительные особенности, преимущества и недостатки. Основные виды рыб, выращиваемых по экстенсивной и интенсивной биотехнологиям.
30. Три основные технологические задачи, от решения которых зависит проблема сохранения и восстановления природных ресурсов осетровых и насыщения потребительского рынка ценной деликатесной продукции. Подробно объяснить пути их осуществления.
31. Рыбопитомники, их назначение и история организации их в России. Характеристика и виды рыбопосадочного материала. Особенности выращивания рыбопосадочного материала. Рыбопитомники Астраханской области.
32. Основные направления научно-исследовательской деятельности в рыбоводстве. Проблемы, требующие научного разрешения в деятельности по формированию продукционных стад, искусственному воспроизводству осетровых рыб и товарному осетроводству
33. Селекционно-племенная деятельность в рыбоводстве. Основные достижения в карповодстве, породы карпов, выведенных в результате селекционно-племенной деятельности российских учёных. Характеристика селекционно-генетического центра рыбоводства.

## **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 полупроходных 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 эвтрофирование 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 култучные нерестилища. Причины снижения площадей нерестовых угодий в середине прошлого века. Роль и назначение водodelителя, 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 канав 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. Николюкина 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. Детлаф Т.А., Гинзбург А.С., Шмальгаузен О.И. Развитие осетровых рыб. Издательство «Наука». 1981. 224 с.
2. Остроумова И.Н. Биологические основы кормления рыб – С-Петербург; 2001: 372с.
3. Подушка С.Б. Ускоренное формирование стад осетровых в рыбоводных хозяйствах //Проблемы современного товарного осетроводства. Изд-во КаспНИРХ. 1999. с 71-73.
4. Садковое рыбоводство / авт.-сост. С.Н. Александров.- М.: АСТ; Донецк: Сталкер, 2005.- 270 с.
5. Справочник рыбовода по искусственному разведению промысловых рыб/под ред. Кожина Н.И. Издательство «Пищевая промышленность». 1971. 207 с.
6. Технологии и нормативы по товарному осетроводству в VI рыбоводной зоне (под редакцией Н.В. Судаковой). – М.: ВНИРО, 2006. - 100 с.