

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ребкоек Ольга Александровна

Должность: И.о. ректора

Дата подписания: 23.06.2025 15:07:14

Уникальный программный ключ:

e789ec8739030382afc5ebff702928adf1af5cfb

ОП ВО

Программа вступительного испытания в аспирантуру по специальной дисциплине, соответствующей научной специальности 1.5.13. Ихтиология

СМК-ПВИ-2024

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Камчатский государственный университет имени Витуса Беринга»

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ  
по специальной дисциплине**

**ИХТИОЛОГИЯ**

**Область науки:** 1. Естественные науки

**Группа научных специальностей:** 1.5. Биологические науки

**Научная специальность:** 1.5.13. Ихтиология

**Форма обучения:** очная

Петропавловск-Камчатский, 2024 г.

ОП ВО		СМК-ПВИ-2024
Программа вступительного испытания в аспирантуру по специальной дисциплине, соответствующей научной специальности 1.5.13. Ихтиология		

Настоящая программа адресована поступающим, ведущим исследования в рамках научной дисциплины 1.5.13. Ихтиология, и раскрывает содержание формирующих ее научных дисциплин. Овладение предлагаемым теоретическим материалом закладывает методологию поиска в выбранной области науки и создает условия для целенаправленной подготовки и успешной сдачи вступительного испытания.

Разработчик:

кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии и наук о Земле

Е.А. Девятова

ОП ВО		СМК-ПВИ-2024
Программа вступительного испытания в аспирантуру по специальной дисциплине, соответствующей научной специальности 1.5.13. Ихтиология		

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения.....	4
2. Содержание дисциплины.....	4
2.1 Систематика и эволюция.....	4
2.2. Размножение и развитие рыб .....	4
2.3. Возраст и рост рыб.....	5
2.4. Динамика популяций рыб.....	5
2.5. Физиология рыб .....	5
2.6. ЦНС, сенсорные системы.....	6
2.7. Поведение рыб.....	7
2.8. Аквакультура рыб.....	7
Рекомендации по выбору темы вступительного реферата.....	8
Требования к содержанию и оформлению вступительного реферата.....	8
Основная литература.....	9
Дополнительная литература.....	9
Формы и критерии оценивания вступительного испытания.....	11
Вопросы к вступительным испытаниям по специальной дисциплине «Ихтиология».....	12

ОП ВО		СМК-ПВИ-2024
Программа вступительного испытания в аспирантуру по специальной дисциплине, соответствующей научной специальности 1.5.13. Ихтиология		

## **1. Общие положения.**

В основу настоящей программы вступительного испытания в аспирантуру по специальной дисциплине, соответствующей научной специальности 1.5.13. Ихтиология, программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (далее – программа вступительного испытания) положены современные представления:

- о систематике класса рыб;
- о размножении и развитии рыбного мира, их экологии, анатомии, физиологии;
- о разведении различных видов рыб и об использовании аквакультуры рыб для решения ряда проблем развития мировой экономики.

Программа вступительного испытания сформирована на основе федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования по программам магистратуры.

Вступительное испытание проводится в устной форме с использованием билетов экзаменационной комиссией, созданной в университете на основе приказа ректора. К испытанию допускаются лица, получившие положительную оценку по реферату.

Уровень знаний поступающего оценивается экзаменационной комиссией по пятибалльной системе.

Программа содержит рекомендуемую к изучению основную и дополнительную литературу, а также перечень вопросов, входящих в экзаменационные билеты.

## **2. Содержание дисциплины.**

### *2.1. Систематика и эволюция.*

Видообразование у рыб.

Представления о путях эволюции и филогенетическом древе у рыбообразных и рыб.

Взгляды разных исследователей на систему рыб в связи с требованиями Международного кодекса зоологической номенклатуры. - Ископаемые и ныне живущие группы рыбообразных и рыб, их характеристика.

Костистые рыбы Teleostei, основные эволюционные преобразования в пределах этой группы и современные представления о их систематике.

Характеристика основных отрядов, семейств, родов и видов костистых рыб, их распространение, экология, промысловое значение.

### *2.2. Размножение и развитие рыб.*

Классификация яиц рыбообразных и рыб: по соотношению желтка и плазмы в яйце, по морфогенетическим характеристикам.

Подтип необособленножелтковых яиц. Представители и систематическое положение рыб и рыбообразных, обладающих необособленножелтковыми яйцами.

Характеристика морфогенетических процессов, карта презумптивных зачатков и особенности развития.

Подтип обособленножелтковых яиц.

Представители и систематическое положение рыб и рыбообразных, обладающих обособленножелтковыми яйцами.

Характеристика морфогенетических процессов, карта презумптивных зачатков и особенности развития.

Механизмы морфогенетических движений в эмбриональном развитии рыб.

Сравнительные особенности эпигонии и значение эпигонии у представителей обладающих обособленножелтковыми и необособленножелтковыми яйцами.

ОП ВО		СМК-ПВИ-2024
Программа вступительного испытания в аспирантуру по специальной дисциплине, соответствующей научной специальности 1.5.13. Ихтиология		

Структурные особенности строения яиц и зародышей рыбообразных и рыб и формирование эмбриоадаптаций в эмбрионально-личиночном развитии.

Гетерохронии морфогенетических процессов, эмбрионизация развития как пример гетерохронии.

Типы развития рыб (прямой, не прямой с метаморфозом, alevin).

### 2.3. *Возраст и рост рыб.*

Возрастные изменения морфологии, физиологии, экологии у рыб.

Значение определения возраста особей в ихтиологических исследованиях. Продолжительность жизни рыб и репродуктивная цикличность видов.

Влияние экологических факторов на рост рыб: температура, пищевая обеспеченность, плотность популяции. Компенсационный рост у рыб.

Генетическая регуляция роста. Периодичность роста и связь с интенсивностью обмена веществ.

Способы определения возраста рыб. Понятие "регистрирующие структуры", их множество и свойства. Причины и механизмы формирования периодических элементов на регистрирующих структурах. Методы дискриминации годовых и дополнительных зон на регистрирующих структурах. Способы объективизации определения возраста.

Линейный и весовой рост рыб. Способы оценки роста, наблюдаемые и рассчитанные размеры рыб. Методы ретроспективного изучения роста особей по регистрирующим структурам. Показатели, описывающие рост (абсолютные и относительные, основные и дополнительные). Модели роста рыб, уравнения Берталланфи, Урсины, Тейлора, Гомпретца.

### 2.4. *Динамика популяций рыб.*

Характеристики популяционного обилия, индексы численности. Улов на единицу промыслового усилия. Оценка общей численности: прямые учеты, методы мечения, методы, основанные на анализе производительности промысла.

Равновесная популяция, условия равновесия. Формальная теория жизни рыб Ф.И. Баранова. Биостатистические методы прогноза изменений численности рыб. Анализ утилизированного запаса.

Теория динамики стада рыб Г.В. Никольского.

Модели динамики промыслового стада. Обобщенные продукционные модели.

Математическая интерпретация и оценивание параметров смертности и роста.

Теория динамического запаса. Критерии регулирования промысла.

Виртуальный популяционный анализ.

Теория пополнения: плотностная регуляция выживания (смертности) в моделях Рикера и Бивертон-Холта.

Биоценотические взаимоотношения, их роль в динамике популяций рыб.

### 2.5. *Физиология рыб.*

Классификация рыб по типам питания. Строение и функциональная характеристика основных отделов пищеварительной системы рыб. Пищеварение. Пищеварительные ферменты, их секреция. Скорость и степень переваривания. Всасывание. Функциональная топография пищеварительной системы. Влияние факторов среды на процессы пищеварения и всасывания. Доступность компонентов пищи. Пищевые потребности рыб. Перевариваемость различных компонентов кормов.

ОП ВО	СМК-ПВИ-2024
Программа вступительного испытания в аспирантуру по специальной дисциплине, соответствующей научной специальности 1.5.13. Ихтиология	

Энергетический обмен. Дыхательный коэффициент. Стандартный обмен. Рутинный обмен. Специфическое динамическое действие пищи, связь с величиной рациона. Активный обмен. Общий обмен. Пластический обмен. Потери энергии, усвоенная и метаболизированная пища, влияние состава рациона, температуры и других факторов. Величина и состав суточного рациона. Коэффициенты валовой и чистой эффективности конвертирования пищи. Кормовой коэффициент. Балансовое уравнение энергии.

Дыхание. Особенности воды как среды для дыхания рыб. Жабры, их строение, кровоснабжение, зависимость от внешних факторов и физиологического состояния рыб. Динамика потребления кислорода. Кислородные потребности рыб. Органы воздушного дыхания рыб.

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

Осморегуляция у рыб: тоничность внутренней и внешней среды рыб, механизмы осморегуляции рыб в пресной и морской воде и при изменении среды обитания. Ионная регуляция.

Гормоны и их роль в регуляции обмена веществ. Гормоны гипофиза, щитовидной железы, интерренальной и хромаффиновой тканей. Эндокринная функция поджелудочной железы. Половые гормоны.

## 2.6. ЦНС, сенсорные систем.

Хеморецепция. Общая чувствительность рыб: структура, функция и роль в поведении. Структурная организация обонятельной системы. Функциональные свойства обонятельной системы рыб, ее значение в различных формах поведения. Вкусовая система рыб, структура и функциональные свойства, вкусовые почки и их иннервация, формирование в онтогенезе. Вкусовые центры. Типы вкусовых раздражителей. Вкусовые предпочтения у рыб: видовая и популяционная специфичность, связь с характером питания рыб, влияние пищевой мотивации, пищевого опыта и других факторов среды, генетическая детерминированность. Роль вкусовой рецепции в поведении рыб. Общая химическая чувствительность у рыб.

Зрительная система рыб. Светочувствительный аппарат, ретиномоторная реакция, аккомодация. Основные функциональные параметры зрения. Особенности формирования в онтогенезе. Значение зрительной рецепции в поведении рыб. Цветовое зрение. Окраска рыб и механизмы ее регуляции.

Механорецепция. Слуховая система, ее структурная организация. Волосковые клетки. Веберов аппарат. Функциональные свойства слуховой системы: спектральные характеристики, чувствительность, дифференциальная чувствительность. Звукогенерация у рыб, типы звуков. Роль звуковой сигнализации в поведении рыб. Вестибулярная система рыб.

Блоковая линия рыб: структурная организация, иннервация, формирование в онтогенезе, роль в поведении рыб. Электрорецепция. Типы электрорецепторов, их структурная организация, топография, функциональные свойства. Роль электрорецепции в поведении рыб. Магниторецепция. Термочувствительность и термопреферендум.

ЦНС рыб. Развитие отделов головного мозга у рыб различной экологии и возраста. Локализация функций в отделах головного мозга. Спинной мозг, его рецепторный и локомоторный аппарат, механизмы координирования плавательных движений.

ОП ВО		СМК-ПВИ-2024
Программа вступительного испытания в аспирантуру по специальной дисциплине, соответствующей научной специальности 1.5.13. Ихтиология		

### *2.7. Поведение рыб.*

Адаптивное значение поведения. Теоретические и практическое значение его исследования. Способы изучения поведения. Типы поведенческих реакций. Врожденные и приобретенные элементы поведения. Комплексы поведения. Индивидуальные и опосредованное обучение, «сигнальная преемственность», «условно-рефлекторный фонд» стаи.

Внешняя кинематика и гидродинамика плавания рыб. Понятие плавательной способности рыб. Бросковые, максимальные и крейсерские скорости плавания.

Роль света в жизни и поведении рыб. Изменение характера фотореакции в онтогенезе и в течение сезона. Типы отношения рыб к искусственному источнику света, механизмы привлечения рыб к искусственному источнику света.

Оптомоторная реакция рыб и ее особенности проявления у рыб разных экологических групп. Ориентационные и локомоторные компоненты реореакции. Пороговые и критические скорости течения.

Лабильный характер реореакции. Два типа поведения рыб в реоградиентных условиях и их экологическое значение.

Оборонительно-пищевой комплекс поведения. Понятие тритрофа. Роль врожденных и приобретенных форм поведения. Пассивные и активные защитные реакции. Хищники-засадчики и хищники-угонщики. Особенности образования оборонительных реакций у молоди стайных рыб.

Суточная динамика доступности кормовых организмов.

Репродуктивное поведение. Роль врожденных и приобретенных реакций, сигнализация, сложная последовательность поведенческих реакций при размножении рыб. Типы взаимоотношений родителей и потомства среди рыб. Типы семейных групп.

Групповое поведение и его формы. Стайное поведение, его механизмы, особенности проявления, формирование в онтогенезе.

Классификация миграций рыб. Миграционные циклы рыб. Адаптивное значение миграций. Фундаментальные причины и причинноследственный механизм осуществления миграций. Покатные миграции молоди рыб. Формы покатных миграций, их поведенческие механизмы, условия проявления и биологическое значение. Нерестовые миграции рыб. Причины возникновения нерестовых миграций. Ориентация рыб при миграциях. Связь миграционного цикла с системой водных течений. Способы изучения миграций рыб. Методика мечения рыб и ее принципы. Принципы и способы управления поведением рыб. Прикладное значение знаний о поведении рыб и его механизмах.

### *2.8. Аквакультура рыб.*

Аквакультура и ее растущая роль в развитии рыбохозяйственной отрасли. Особенности развития рыбоводства в Китае и Норвегии. Значение и основные тенденции развития марикультуры.

Основные направления рыбоводства в России: нагульное (пастбищное), прудовое, индустриальное рыбоводство. Искусственное воспроизводство. Товарное выращивание рыб.

Осетроводство, лососеводство, сиговодство в России: история развития и основные технологические приемы. Биотехника разведения осетровых, лососевых, сиговых. Тепловодное рыбоводство: основные объекты и методы культивирования. Выращивание рыб в замкнутых системах.

Прудовое рыбоводство. Интенсификационные мероприятия в прудовых хозяйствах.

ОП ВО		СМК-ПВИ-2024
Программа вступительного испытания в аспирантуру по специальной дисциплине, соответствующей научной специальности 1.5.13. Ихтиология		

Особенности холодноводного и тепловодного индустриального рыбоводства. Теоретические основы управления онтогенезом рыб. Получение икры и ее инкубация. Работа с личинками, сеголетками. Выращивание посадочного материала. Производство товарной рыбы. Работа с производителями. Основные принципы формирования маточных стад в индустриальных условиях.

Корма и кормление рыб разных видов и возраста. Пищевые потребности рыб и их удовлетворение. Стартовые и продукционные корма. Особенности кормопроизводства. Качество кормовых компонентов и готовых кормов. Алиментарные болезни рыб.

### **3. Рекомендации по выбору темы вступительного реферата.**

Поступающий самостоятельно выбирает тему вступительного реферата, которая должна отражать направление будущего научного исследования.

План вступительного реферата должен содержать основную идею темы, структуру и логику изложения. Его составление определяет направленность работы, актуальность, проблемность, исследовательский характер.

Поступающий должен выполнить вступительный реферат по теме, раскрывающей суть его предстоящего научного исследования в целом или его части.

Помощь в выборе темы может оказать ознакомление с аналитическими обзорами и научными статьями в периодической печати; консультации со специалистами-учеными и практиками, в ходе которых можно выявить значимые проблемы и вопросы в области приложения, еще не решенные и недостаточно изученные в теоретическом плане.

### **4. Требования к содержанию и оформлению вступительного реферата.**

Поступающие в аспирантуру представляют реферат по самостоятельно выбранной теме, согласованной с кафедрой и по тематике, отвечающей профилю подготовки.

Вместо вступительного реферата могут быть представлены публикации автора. Эти публикации должны содержать разработку научных положений в области проблемы, относящейся к профилю подготовки.

Автор должен показать свои знания по избранной теме, как по сути рассматриваемой проблемы, так и по методологии ее разработки. Одновременно следует отразить свой собственный опыт, полученный в процессе работы, а также желательно отразить зарубежный опыт в данной области исследования и практики. Главным при оценке реферата является его научный уровень, эрудиция автора в исследуемой проблеме, умение обобщать и анализировать литературные источники, статистический материал, передовой отечественный и зарубежный опыт.

Объем реферата от 20 до 30 страниц текста 14 шрифтом через 1,5 интервала, поля – 2 см. Сверх этого объема представляется список использованной литературы и приложения.

В реферате выделяются: введение, три раздела: 1 - общетеоретический, 2 - анализ имеющегося опыта в области, связанной с темой реферата, 3 - выводы и предложения, заключение. В конце реферата указывается список использованной литературы, а при необходимости включается и приложение.

Во введении отражается актуальность темы исследования, цели и задачи работы, основные вопросы рассматриваемой проблемы.

В первом разделе дается краткая характеристика теоретических и методологических аспектов темы реферата, указываются объекты исследования, источники информации, дается критический разбор трактовок, имеющихся в научной литературе, определяется позиция автора реферата.



ОП ВО	СМК-ПВИ-2024
Программа вступительного испытания в аспирантуру по специальной дисциплине, соответствующей научной специальности 1.5.13. Ихтиология	

Во втором разделе освещаются практические аспекты проблемы управления, связанной с темой реферата, выделяются позитивные и негативные аспекты отечественной и зарубежной практики. Второй раздел должен выявить способности и навыки автора в части самостоятельной научной деятельности. Он должен по объему составлять до 2/3 всего реферата.

В третьем разделе формулируются предложения, вытекающие из второго раздела. Анализируются сложившиеся тенденции, разрабатываются прогнозы.

В заключение обобщаются и излагаются в краткой форме выводы, следующие из анализа исследуемых в работе проблем. В заключение не должно содержаться новых моментов, не рассмотренных в основной части работы. Объем заключения – 2-3 стр.

Список литературы, используемый при подготовке реферата, должен включать не менее 10-15 источников.

### **5. Основная литература.**

1. Аносов С.Е. Иллюстрированный определитель Decapoda Атлантического сектора Антарктики и прилегающих вод. М.: Изд-во ВНИРО, 2013. 90 с.
2. Антонов Н.П. Промысловые рыбы Камчатского края: биология, запасы, промысел. М.: Изд-во ВНИРО, 2011. 244 с.
3. Багров А.М. (ред.). Технологии прудового рыбоводства. М.: Изд-во ВНИРО, 2014. 360 с.
4. Васильева Е.Д., Лужняк В.А. Рыбы бассейна Чёрного моря. Ростов н/Д.: Издво ЮНЦ РАН, 2013. 272 с.
5. Головина Н.А. (ред.). Ихтиопатология. М.: Колос, 2010. 512 с.
6. Запорожец Г.В., Запорожец О.М. Лососевые рыбоводные заводы Дальнего Востока в экосистемах Северной Пацифики. Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс, 2011. 268 с. М.: Изд-во ВНИРО, 2012. 512 с.
7. Макеева А.П., Павлов Д.С., Павлов Д.А. Атлас молоди пресноводных рыб России. М.: КМК, 2011. 383 с. Моисеев П.А.
8. Биологические ресурсы Мирового океана. М.: Издательство ВНИРО, 2012. 374 с.
9. Никольский Г.В. Избранные труды в 3-х томах. Т. 1. Теория динамики стада рыб. М.: Изд-во ВНИРО, 2012. 464 с.
10. Никольский Г.В. Избранные труды в 3-х томах. Т. 2. Экология рыб. М.: Издво ВНИРО, 2013. 464 с.
11. Никольский Г.В. Избранные труды в 3-х томах. Т. 3. Избранные статьи.
12. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. М, Пищевая пром. 1966, 375 с
13. Строганов Н.С. Экологическая физиология рыб. Изд. МГУ, 1962, 444 с.
14. Суворов Е.К. Основы ихтиологии. Учебное пособие для ун-тов (2-е изд. доп.). «Наука», 1948, 580 с.
15. Сытова М.В., Жигин А.В. Обеспечение качества и безопасности продукции аквакультуры. М.: Изд-во РГАУ-ТСХА, 2013. 181 с.
16. Яржомбек А.А., Козлов В.И. Экология рыб. Уч. Пособие для студентов рыбохозяйственных ВУЗов. Калуга: Эйдос, 2010. 146 с.

### **6. Дополнительная литература.**

1. Актуальные проблемы выращивания и кормления рыб на разных этапах жизненного цикла. Сборник научных трудов ГосНИОРХ. Вып. 333, 2005. 399с.

ОП ВО		СМК-ПВИ-2024
Программа вступительного испытания в аспирантуру по специальной дисциплине, соответствующей научной специальности 1.5.13. Ихтиология		

2. Аминева В.А., Яржомбек А.А. Физиология рыб. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984 г. Биоэнергетика и рост рыб. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983 г. Бурлаченко И.В.
3. Актуальные вопросы безопасности комбикормов в аквакультуре рыб. М.: Изд-во ВНИРО, 2008. 183 с.
4. Воронин В.Н., Кузнецова Е.В., Стрелков Ю.А. Чернышева Н.Б. Болезни рыб в аквакультуре России. СПб, ГосНИОРХ, 2011.265с.
5. Гирса И.И. Освещенность и поведение рыб. М.: Наука, 1981 г.
6. Голованов В.К. Температурные критерии жизнедеятельности рыб. М.: Полиграфплюс, 2013. 300 с.
7. Жигин А.В. Рыбоводные установки в аквакультуре. Учебное пособие. М., 2018. 296 с.
8. Иванов А.П. Рыбоводство в естественных водоемах.М.: Агропромиздат,1988 г.
9. Кирпичников В.С. Генетика и селекция рыб. Л., изд. «Наука», 1987. 520 с.
10. Кляшторин Л.Б. Водное дыхание и кислородные потребности рыб. М., 1982 г.
11. Кошелев Б.В. Экология размножения рыб. М.: Наука, 1984 г. М.: Наука, 1980 г.
12. Кудерский Л.А. Рыбное хозяйство внутренних водоемов России: индустриальное рыбоводство. Рыбное хозяйство. Сер. Аквакультура. Обзорная информация. ВНИЭРХ. М., 1999. Вып.1, 55с.
13. Лавровский В.В. Пути интенсификации форелеводства. «Легкая промышленность», 1981, 167 с.
14. Макеева А.П. Эмбриология рыб. М.: МГУ, 1992 г.
15. Мантейфель Б.П. Экологические и эволюционные аспекты поведения животных. М.: Наука, 1987 г.
16. Мартышев Ф.Г. Прудовое рыбоводство. М.: Высшая школа, 1973 г.
17. Методические рекомендации по применению современных методов изучения питания рыб и расчета рыбной продукции по кормовой базе в естественных водоемах. Л., 1980, ГосНИОРХ, 27 с.
18. Методические указания по оценке численности рыб в пресноводных водоемах. М., 1986, ВНИИПРХ. Составитель Сечин Ю.Т., 50 с.
19. Мильтштейн В.В. Осетроводство. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982 г.
20. Моисеев П.А., Карпевич А.Ф., Романычева О.Д., Блинова Е.И., Сальников Н.Е. Морская аквакультура. М.: Агропромиздат, 1985 г.
21. Мухачев И.С. Озерное товарное рыбоводство. СПб: изд-во "Лань", 2013. 400 с.
22. Нельсон Дж.С, Рыбы Мировой фауны. М.: Книжный дом, 2009. 880 с.
23. Никольский Г.В. Частная ихтиология. М. Высшая школа, 1971.
24. Новиков Г.Г. Рост и энергетика костистых рыб в раннем онтогенезе. М.: Эдиториал УРСС, 2000 г.
25. Остроумова И.Н. Биологические основы кормления рыб. С-Пб, ГосНИОРХ. Изд. 2-е испр. и допол. 2012, 564с.
26. Понамореv С.В., Грозеску Ю.Н., Бахарева А.А. Индустриальная аквакультура. Астрахань. 2006. 310с.
27. Промысловые рыбы России. Гриценко О.Ф., Котляр А.Н., Котенёв Б.Н. (ред.). В 2-х томах. М.:Изд-во ВНИРО, 2006. Т. 1. 656 с.
28. Руденко Г.П. Продукционные особенности ихтиоценозов малых и средних озер Северо-Запада и их классификация. С-Пб, ГосНИОРХ, 2000, 223с.

ОП ВО	СМК-ПВИ-2024
Программа вступительного испытания в аспирантуру по специальной дисциплине, соответствующей научной специальности 1.5.13. Ихтиология	

29. Руденко Г.П. Справочник по озерному и садковому рыбоводству. М. Легкая и пищевая промышленность, 1983, 312с.
30. Рыжков Л.П., Кучко Т.Ю. Садковое рыбоводство. Петрозаводск: изд-во ПетрГУ, 2008. 164 с.
31. Сборник Методических рекомендаций по индустриальному выращиванию сиговых рыб для целей воспроизводства и товарной аквакультуры. Под общей ред. Шумиловой А.К. ГосНИОРХ, Санкт-Петербург, 2012, 289 с.
32. Сорвачев К.Ф. Основы биохимии питания рыб. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982 г.
33. Суворов Е.К. Основы ихтиологии. Учебное пособие для ун-тов (2-е изд. доп.). «Сов. Наука», 1948, 580 с.
34. Шатуновский М.И. Экологические закономерности обмена веществ морских рыб. Щербина М.А., Гамыгин Е.А. Кормление рыб в пресноводной аквакультуре. Изд. ВНИРО, 2006, 360 с.
35. Щербина М.А., Остроумова И.Н., Судакова Н.В. Практика кормления рыб в хозяйствах различных типов. Изд. ВНИРО, 2008, 161с.

#### 7. Формы и критерии оценивания вступительного испытания.

Уровень оценивания испытательного испытания	Критерии оценивания обучающихся (работ обучающихся)	
	ВСТУПИТЕЛЬНОЕ ИСПЫТАНИЕ	реферат
отлично	глубокое знание и понимание теоретического содержания дисциплины; использование новых ресурсов (технологий, средств) в решении профессиональных задач; увеличение доли собственного участия в профессиональных практических видах деятельности, не предусмотренных образовательной программой; расширение среды профессиональной деятельности, не предусмотренной образовательной программой; наличие навыков системной оценки качества своей профессиональной деятельности	поступающий рассматривает тему на основе целостного подхода и причинно-следственных связей, эффективно распознает ключевые вопросы и логично раскрывает тему. Отличную оценку получает поступающий, который творчески, глубоко и всесторонне осветил тему на базе основополагающих литературных источников; если в работе всесторонне проанализированы примеры, факты из практики по данной проблематике; ощущается строгая и логическая последовательность изложения материала.
хорошо	полное знание и понимание теоретического содержания дисциплины; достаточная сформированность	поступающий определяет главную цель и подцели, рассуждает логически, но не умеет расставлять приоритеты.

ОП ВО		СМК-ПВИ-2024
Программа вступительного испытания в аспирантуру по специальной дисциплине, соответствующей научной специальности 1.5.13. Ихтиология		

	практических умений, продемонстрированная в ходе осуществления профессиональной деятельности как в учебной, так и реальной практик; наличие навыков оценивания собственных достижений, определения проблем и потребностей в конкретной области профессиональной деятельности	хорошую оценку получает поступающий, который в работе показал твёрдые знания предмета, определил и достаточно полно раскрыл основные вопросы темы на примере ряда источников. На снижение оценки в этом случае повлияли неточности в изложении материала, стилистические погрешности, слабое оформление и не выраженная самостоятельность работы.
удовлетворительно	понимание теоретического содержания дисциплины с незначительными пробелами; несформированность некоторых практических умений при применении знаний в конкретных ситуациях, наличие мотивационной готовности к самообразованию, саморазвитию	поступающий находит связи между данными, на первый взгляд не связанными между собой, но не способен обобщать разнородную информацию и на ее основе предлагать решения в ситуациях повышенной сложности. Удовлетворительную оценку получает поступающий, который правильно осветил тему, но мало использовал литературных источников, недостаточно раскрыл содержание вопросов плана, допустил неверную трактовку либо неточность в раскрытии ли оценке какого-либо вопроса.
неудовлетворительно	отсутствует понимание теоретического содержания дисциплины, несформированность практических умений при применении знаний в конкретных ситуациях, отсутствие мотивационной готовности к самообразованию, саморазвитию	поступающий не может установить для себя и других направление и порядок действий, необходимые для достижения цели, не соблюдает установленные сроки для выполнения текущих обязанностей.

#### **8. Вопросы к вступительным испытаниям по специальной дисциплине «Ихтиология».**

1. Характеристика семейства осетровых: систематика, основные представители, распространение, биология.

2. Систематика и распространение сельдевых рыб, их биологическая характеристика, промысловое значение.

3. Семейство лососевых, основные роды. Атлантический лосось, распространение, биология, промысловое значение.

ОП ВО		СМК-ПВИ-2024
Программа вступительного испытания в аспирантуру по специальной дисциплине, соответствующей научной специальности 1.5.13. Ихтиология		

4. Семейство тихоокеанских лососей, видовой состав. Основные черты биологии, промысловое значение
5. Систематика и характеристика родов и видов семейства сиговых.
6. Семейство хариусовые. Систематика, распространение, промысловое значение.
7. Систематика и распространение корюшковых рыб, их биологическая характеристика.
8. Систематика и распространение основных промысловых видов карповых рыб, их биологическая характеристика.
9. Растительноядные рыбы, их распространение, биологическая характеристика.
10. Семейство сомовых. Представители, особенности биологии, промысловое значение.
11. Отряд угреобразных, признаки. Речной угорь, распространение, биология, промысел.
12. Семейство тресковых. Признаки, распространение и особенности биологии. Промысловое значение.
13. Отряд кефалеобразных, семейства. Распространение. Представители. Основные черты биологии кефалей Черного моря. Промысловое значение
14. Систематика окуневых рыб, основные представители, их биологическая характеристика, распространение, промысловое значение.
15. Семейство камбаловых. Представители. Распространение. Биология, промысловое значение.
16. Жизненный цикл рыб. Эмбриональный, личиночный, мальковый периоды. Неполовозрелый и половозрелый этапы.
17. Плодовитость и размножение рыб. Методы оценки состояния воспроизводительного потенциала промысловых видов рыб.
18. Характеристика шкал стадий зрелости рыб. Структурные особенности строения яиц и зародышей рыб.
19. Репродуктивное поведение. Роль врожденных и приобретенных реакций, сигнализация, поведенческие реакции при размножении рыб.
20. Типы рыб по характеру питания, пищевые взаимоотношения.
21. Строение пищеварительной системы рыб. Роль пищеварительных желез в пищеварении.
22. Выделительная система рыб. Почки, жабры. Особенности функционирования у пресноводных и морских рыб.
23. Осморегуляция у рыб: механизмы осморегуляции рыб в пресной и морской воде и при изменении среды обитания.
24. Поведение и миграция рыб. Характеристика разных видов миграций (нерестовые, нагульные, зимовальные).
25. Методы мечения рыб. Типы применяемых меток при индивидуальном и групповом мечении.
26. Абиотические факторы, влияющие на рыб (температура, газы, соленость, свет и др.)
27. Биотические взаимоотношения рыб.
28. Численность, биомасса рыб. Механизмы регуляции численности популяции. Методы оценки общей численности.
29. Коэффициент выживания, % выживания, промысловый возврат.

ОП ВО		СМК-ПВИ-2024
Программа вступительного испытания в аспирантуру по специальной дисциплине, соответствующей научной специальности 1.5.13. Ихтиология		

30. Возраст и рост рыб. Значение определения возраста рыб в ихтиологических исследованиях. Продолжительность жизни рыб и репродуктивная цикличность видов.

31. Биотехника выращивания осетровых рыб. Виды осетровых, используемых в товарном осетроводстве.

32. Искусственное воспроизводство осетровых, лососевых и сиговых рыб.

33. Биотехника выращивания лососевых рыб. Форель, лосось.

34. Индустриальные технологии товарного выращивания и формирования маточных стад сиговых рыб.

35. Биотехника разведения карпа в прудах.

36. Выращивание объектов аквакультуры на теплых водах энергетических объектов.

37. Индустриальные методы выращивания рыб (бассейновый, садковый, в системе УЗВ).

38. Факторы, влияющие на результаты выращивания рыб в аквакультуре.

39. Корма и кормление рыб в аквакультуре. Потребности рыб в питательных веществах и их удовлетворение. Полноценность состава корма и его качество. Расчет суточных норм кормления.

40. Кормовой коэффициент, его значение, величина в зависимости от полноценности и калорийности корма, от суточных норм кормления.

41. Методы наблюдения за ростом и выживаемостью рыб в условиях аквакультуры.

42. Качество водной среды в аквакультуре, значение и методы оценки.

43. Болезни рыб в аквакультуре.

44. Методы исследований и мониторинга рыб в аквакультуре (морфологические, физиологические, генетические, гистологические).

45. Типы рыбоводных хозяйства аквакультуры.