


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кубанский государственный университет»  
Биологический факультет  
Кафедра Водных биоресурсов и аквакультуры

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по научной работе и  
инновациям  
М.В. Шарафан  
«5.1» мая 2024 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2.1.1.3 Специальная дисциплина «Ихтиология»

*(наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)*

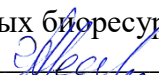
Научная специальность: 1.5.13 Ихтиология


*(шифр и наименование научной специальности)*

Форма обучения **очная**

Краснодар  
2024

Рабочая программа дисциплины Специальная дисциплина «Ихтиология» составлена в соответствии с Федеральными государственными требованиями к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов, утвержденными приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2021 г. № 951.

Рабочая программы дисциплины составлена  
Г.А. Москул, профессор кафедры водных биоресурсов и аквакультуры, доктор биологических наук, профессор \_\_\_\_\_  


А.В. Абрамчук, зав. кафедрой водных биоресурсов и аквакультуры, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент \_\_\_\_\_  


Программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры Водных биоресурсов и аквакультуры 26 апреля 2024 г. (протокол № 10)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_



А.В. Абрамчук \_\_\_\_\_

Программа обсуждена и одобрена учебно-методической комиссией биологического факультета 26 апреля 2024 года (протокол №9)

Председатель УМК биологического факультета \_\_\_\_\_

О. В. Букарева \_\_\_\_\_  


### 1. Цель изучения дисциплины

Целью изучения специальной дисциплины «Ихтиология» является создание условий для приобретения необходимого уровня знаний, умений, навыков, опыта деятельности для осуществления научной деятельности аспиранта, направленной на подготовку диссертации на соискание научной степени кандидата наук к защите.

### 2. Задачи дисциплины

- ознакомление с концептуальными основами ихтиологии;
- подготовка научных и научно-педагогических кадров за счёт углубления фундаментальных знаний обучающихся;
- ознакомление с основными методами изучения, описания и оценки в ихтиологии;
- ознакомление с современным состоянием ихтиологии мира и России.

### 3. Место дисциплины в структуре программы аспирантуры

Дисциплина «Специальная дисциплина «Ихтиология»» относится к Образовательному компоненту «Дисциплины (модули)» программы аспирантуры.

### 4. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся *специальных* компетенций (СК)

№ п.п.	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
1.	СК-1 Способность к применению в ходе собственных научных исследований методологических основ, понятийно-категориального и терминологического аппарата ихтиологии	1. Проводит научные исследования в области ихтиологии с применением методологии, понятийно-категориального и терминологического аппарата рыбохозяйственной науки 2. Учитывает в исследованиях особенности современных тенденций ихтиологии и рыбохозяйственной науки
2	СК-3 Способность использовать результаты современных исследований для целей решения задач в области изучения водных биологических ресурсов	1. Использует результаты современных фундаментальных и прикладных ихтиологических исследований для решения проблем в рамках изучения биологического разнообразия водных экосистем. 2. Применяет результаты современных исследований для решения задач в области систематики, экологии, анатомии, морфологии, эмбриогенеза и популяционной биологии рыб

### 5. Структура дисциплины по очной форме обучения.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зач.ед. (180 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице:

Вид учебной работы	Всего (часов)	Семестры (часы)	
		3	
<b>Контактная работа, в том числе:</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>-</b>
<b>аудиторная по видам учебных занятий (всего)</b>			<b>-</b>
<b>в том числе:</b>			<b>-</b>
– лекции	36	36	-

– практические		36	36	-
<b>Иная контактная работа:</b>		-	-	-
Промежуточная аттестация		-	-	-
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>		<b>108</b>	<b>108</b>	
<i>Проработка учебного (теоретического) материала</i>		72	72	-
<i>Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)</i>		36	36	-
<i>Реферат</i>		-	-	-
<i>Подготовка к текущему контролю</i>		-	-	-
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>час.</b>	<b>180</b>	-	-
	<b>зач. ед</b>	<b>5</b>	-	-

## 6. Содержание дисциплины по очной форме обучения

По итогам изучаемой дисциплины аспиранты (обучающиеся) сдают кандидатский экзамен.

Дисциплина изучается на 2 курсе, в 3 семестре по учебному плану очной формы обучения.

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	<p><b>Частная ихтиология.</b></p> <p><b>Современные проблемы систематики рыб.</b></p> <p>История создания системы рыбообразных и рыб. Современные представления об их филогенезе и развитии. Современные системы рыб и бесчелюстных. Методы, применяемые в систематике рыб. Морфологические методы в систематике рыб. Молекулярно-генетические и кариотипические методы в систематике рыб. Биологические структуры рыб, используемые для молекулярно-генетических и кариотипических методов.</p> <p>Проблемы систематики и филогении Бесчелюстных. Проблемы систематики и филогении Хрящевых рыб. Проблемы систематики и филогении Лопастепёрых рыб. Проблемы систематики и филогении Ганоидных и Ангвиллоидных рыб. Проблемы систематики и филогении Клюпеоидных рыб. Проблемы систематики и филогении Циприноидных и Ципринодонтоидных рыб. Проблемы систематики и филогении Берикоидных рыб. Проблемы систематики и филогении Скорпеноидных рыб. Проблемы систематики и филогении Перкоидных рыб.</p> <p>Видовое разнообразие ихтиоценозов (моря, пресные воды, ихтиоценозы разных широт и глубин).</p>	3	8	4	-	8

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
2	<p><b>Абиотические и биотические отношения у рыб.</b> Абиотические факторы среды. Приспособление рыб к абиотическим факторам среды. Химический состав, температура, плотность, давление и движение воды, способы передвижения рыб. Внутривидовые связи у рыб. Понятие о виде и популяции. Популяционная структура вида. Стадо, стая, скопления, колонии. Межвидовые связи у рыб. Формы биотических связей. Взаимоотношения хищника и жертвы, паразита и хозяина. Органы защиты.</p>	3	-	8	-	16
3	<p><b>Основные звенья жизненного цикла рыб. Размножение рыб.</b> Размножение рыб. Время наступления половой зрелости у рыб. Рыбы с длинным и коротким жизненным циклом. Эмбриональный период, личиночный период. Периоды неполовозрелого организма, взрослого организма, старости. Размножение и развитие рыб. Процесс созревания половых продуктов у рыб. Раздельнополость и гермафродитизм у рыб. Плодовитость порционно нерестующих рыб. Рабочая плодовитость. Вторичнополовые признаки и брачный наряд. Забота о потомстве. Процессы откладывания и оплодотворения икры.</p>	3	8	4	-	8
4	<p><b>Размеры, рост и возраст рыб.</b> Возрастные изменения морфологии, физиологии, экологии у рыб. Значение определения возраста особей в ихтиологических исследованиях. Продолжительность жизни рыб и репродуктивная цикличность видов. Генетическая регуляция роста. Способы определения возраста рыб. Линейный и весовой рост рыб. Модели роста рыб, уравнения Берталланфи, Урсона, Тейлора, Гомпретца.</p>	3	-	8	-	16
5	<p><b>Физиология рыб.</b> Классификация рыб по типам питания. Строение и функциональная характеристика основных отделов пищеварительной системы рыб. Влияние факторов среды на процессы пищеварения и всасывания. Пищевые потребности рыб. Перевариваемость различных компонентов кормов. Энергетический обмен. Дыхательный коэффициент. Стандартный обмен. Рутинный обмен. Активный обмен. Общий обмен. Пластический обмен.</p>	3	-	8	-	16

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
	Коэффициенты валовой и чистой эффективности конвертирования пищи. Кормовой коэффициент. Кислородные потребности рыб. Органы воздушного дыхания рыб. Состав и свойства крови рыб. Осморегуляция у рыб: Гормоны и их роль в регуляции обмена веществ. Хеморецепция. Функциональные свойства обонятельной системы рыб. Зрительная система рыб. Механорецепция. Слуховая система, её структурная организация.					
6	<b>Поведение рыб.</b> Типы поведенческих реакций. Понятие плавательной способности рыб. Роль света в жизни и поведении рыб. Оптомоторная реакция рыб и особенности её проявления у рыб разных экологических групп. Понятие тритрофа. Пассивные и активные защитные реакции. Хищники-засадчики и хищники-угонщики. Репродуктивное поведение. Типы взаимоотношений родителей и потомства среди рыб. Стайное поведение. Классификация миграций рыб. Методика мечения рыб и её принципы.	3	4	4	-	12
7	<b>Теория динамики стада рыб.</b> Характеристики популяционного обилия, индексы численности. Улов на единицу промыслового усилия. Оценка общей численности: прямые учёты, методы мечения, методы, основанные на анализе производительности промысла. Обобщённые продукционные модели. Математическая интерпретация и оценивание параметров смертности и роста. Критерии регулирования промысла.	3	8	-	-	16
8	<b>Виды, формы и основные направления аквакультуры рыб. Пресноводная- и мариккультура.</b> Разведение и выращивание рыб при контроле условий выращивания (прудовое рыбоводство). Разведение и выращивание рыб только на начальном этапе (пастбищная рыбоводство). Биологические основы рационального хозяйства. Типы озёрных хозяйств и его организация. Разведение и выращивание рыбы. Биология основных промысловых видов рыб. Марикультурные хозяйства России и Краснодарского края.	3	8	-	-	16
<b>Итого</b>			<b>36</b>	<b>36</b>	<b>-</b>	<b>108</b>

В процессе изучения дисциплины «Специальная дисциплина «Ихтиология»» применяются следующие образовательные технологии:

- О** 1. Традиционные: информационные лекции, лабораторные занятия, практические занятия, консультации преподавателей.
- р** 2. Технологии проблемного обучения: проблемные лекции.
- а** 3. Интерактивные технологии: управляемые преподавателем беседы по отдельным разделам лекций, мультимедийные презентации.
- о** Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

**а**

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

### **Основная учебная литература**

- л** 1. Котляр О.А., Мамонтова Р.П. Курс лекций по ихтиологии. Учебное пособие для студентов вузов (в 2 ч.). Ч.1. Систематика и таксономия рыб. М.: Колос, 2007. 588 с.
- н** 2. Нельсон Д.С. Рыбы мировой фауны. Пер. 4-го перераб. англ. изд. Н. Г. Богуцкой; науч. ред. А. М. Насека, А. С. Герд]. М.: URSS: [Книжный дом "ЛИБРОКОМ"], 2009. 876 с. (3 экз.)
3. Технологии прудового рыбоводства [под общ. ред. А.М. Багрова]. М.: ВНИРО, 2014. 355 с. (5 экз.)

**е** Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах *«Лань»* и *«Юрайт»*.

### **Дополнительная учебная литература**

- л** 1. Атлас пресноводных рыб России: в 2-х т. / под ред. Ю.С. Решетникова. М.: Наука, 2002. Т.1. 379 с. (1 экз.)
- г** 2. Атлас пресноводных рыб России: в 2-х т. / Под ред. Ю.С. Решетникова. Ин-т проблем экологии и эволюции; Зоол. ин-т; Ин-т биол. проблем Севера; МГУ. М.: Наука, 2002. Т.2. 253 с. (1 экз.)
3. Власов В.А. Рыбоводство: учебное пособие для студентов вузов. СПб.: Лань, 2012. 348 с. (8 экз.)
4. Головина Н.А., Романова Н.Н. Физиология рыб: лабораторный практикум: учебное пособие для студентов высших проф. учебных заведений. М.: Колос, 2010. 135 с. (10 экз.)
5. Емтыль М.Х., Иваненко А.М. Рыбы Юго-Запада России. Краснодар: КубГУ, 2002. 340 с. (25 экз.)
6. Козлов В.И., Никифоров-Никишин А. Л., Бородин А. Л. Аквакультура: учебник для студентов вузов [ред. Л. Л. Кожина]. М.: КолосС, 2006. 445 с. (14 экз.)
7. Микулин А.Е., Котенев Б.Н. Атлас распространения рыбообразных и рыб (рисунки рыб, карты ареалов и комментарии). М.: ВНИРО, 2007. 175 с. (2 экз.)
8. Никольский Г.В. Экология рыб. М.: Высшая школа, 1974. 367 с. (2 экз.)
9. Пономарёв С.В. и др. Ихтиология: учебник для студентов высших и средних профессиональных учебных заведений. М.: МОРКНИГА, 2014. 562 с. (20 экз.)
10. Шибаев С.В. Промысловая ихтиология: учебник по направлению "Водные биоресурсы и аквакультура". Калининград: [Аксиос], 2014. 534 с. (14 экз.)
11. Пашинова Н.Г., Москул Г.А. Товарное рыбоводство: лабораторный практикум. Краснодар: Кубанский государственный университет, 2014. 155 с. (20 экз.)
12. Пономарёв С.В. и др. Индустриальное рыбоводство: учебник для студентов вузов / СПб. [и др.]: Лань, 2013. 415 с. (5 экз.)

13. Пряхин Ю.В., Шкицкий В.А. Методы рыбохозяйственных исследований учебное пособие для студентов вузов / науч. ред. Г.Г. Матишов. Ростов н/Д.: Изд-во ЮНЦ РАН, 2008. 251 с.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

### **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

### **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет";
- фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;
- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

#### **Перечень программного обеспечения**

- текстовый редактор Word;
- программа составления презентаций «Power Point»;
- программный пакет «SNANISTICA».

#### **Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru>)
2. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru/>) и т.д.

Мультидисциплинарная реферативная база данных «Scopus» (<https://www.elsevier.com>)

#### **Материально-техническое оснащение.**

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
1	3	4
1	Учебная мебель, экран - 1 шт., проектор - 1 шт., ноутбук - 1 шт.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (350040 г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149) ауд. № 410.



2	Учебная мебель, портативный экран - 1 шт., портативный проектор - 1 шт., ноутбук с выходом в сеть Интернет - 1 шт., спектрофотометр, микроскоп тринокулярный стереоскопический, оборудование для лабораторного анализа ихтиологического материала	Помещение для самостоятельной работы (350040 г. Краснодар, ул. Ставропольская 149) ауд. № 411.
3	Учебная мебель, портативный экран - 1 шт., портативный проектор - 1 шт., ноутбук - 1 шт.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (350040 г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149) ауд. №408 А.

## 12. Оценочные средства по дисциплине

Для проведения промежуточной аттестации (представляется отдельным документом в формате приложения к РПД)

**ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО,  
ПРОМЕЖУТОЧНОГО И ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ**

1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности в процессе освоения программы аспирантуры

**1.1. Опрос на занятии**

Перечень примерных контрольных вопросов

Раздел 1 — Частная ихтиология. Современные проблемы систематики рыб.

1. История создания системы рыбообразных и рыб. Основные отечественные и зарубежные специалисты в области систематики рыб.

2. Современные представления о филогенезе рыбообразных и рыб.

3. Перечислите основные методы, применяемые в современной систематике рыб.

4. Морфологические методы в систематике рыб.

5. Молекулярно-генетические и кариотипические методы в систематике рыб.

6. Экологические методы в систематике рыб.

7. Этологические методы в систематике рыб.

8. Современная система Бесчелюстных.

9. Основные проблемы систематики Бесчелюстных.

10. Современные представления о видовом составе Бесчелюстных в водоёмах Европейской части России.

11. Современная система Хрящевых рыб.

12. Основные проблемы систематики Хрящевых рыб.

13. Проблемы систематики и филогении Лопастепёрых рыб.

14. Проблемы систематики и филогении Ганоидных рыб.

15. Современные представления о видовом составе Осетрообразных в водоёмах Краснодарского края.

16. Проблемы систематики и филогении Клюпеоидных рыб.

17. Современные представления о видовом составе Сельдеобразных в водоёмах Краснодарского края.

18. Современные представления о видовом составе Лососеобразных в водоёмах Краснодарского края.

19. Проблемы систематики и филогении Циприноидных рыб.

20. Современные представления о видовом составе Карпообразных в водоёмах Краснодарского края.

21. Современные представления о видовом составе Сомообразных в водоёмах Краснодарского края.

22. Проблемы систематики и филогении Ципринодонтоидных рыб.

23. Современные представления о видовом составе Ципринодонтоидных рыб в водоёмах Краснодарского края.

24. Проблемы систематики и филогении Берикоидных рыб.

25. Отряд Камбалообразные в водоёмах Краснодарского края.

26. Проблемы систематики и филогении Скорпеноидных рыб.

27. Проблемы систематики и филогении Перкоидных рыб.

Раздел 2 — Абиотические и биотические отношения у рыб.

1. Вода как среда жизни рыб.

2. Сравнительная характеристика условий обитания рыб в пресноводных и морских водоёмах.

3. Свет как фактор среды и его влияние на рыб.

4. Течения как фактор среды и их влияние на рыб.

5. Экологические группы рыб по отношению к течению.
6. Донный субстрат как фактор среды и его влияние на рыб.
7. Экологические группы рыб по отношению к нерестовому субстрату.
8. Давление воды как фактор среды и его влияние на рыб.
9. Химический состав воды как фактор среды и его влияние на рыб.
10. Внутривидовые связи у рыб.
11. Межвидовые связи у рыб.
12. Понятие о виде (на примере рыб).
13. Основные видовые критерии (на примере рыб).
14. Популяция (на примере рыб).
15. Группировки рыб: стадо, стая, скопление, колония.
16. Роль водных растений в жизни рыб.

### Раздел 3 — Основные звенья жизненного цикла рыб. Размножение рыб.

1. От каких факторов зависят сроки наступления половой зрелости у рыб?
2. Приведите примеры короткоциклических видов рыб.
3. Приведите примеры длиннотциклических видов рыб.
4. Способы размножения у рыб.
5. Способы оплодотворения у рыб.
6. Охарактеризуйте эмбриональный период как элемент жизненного цикла рыб.
7. Охарактеризуйте личиночный период как элемент жизненного цикла рыб.
8. Охарактеризуйте период неполовозрелого организма как элемент жизненного цикла рыб.
9. Охарактеризуйте период взрослого организма как элемент жизненного цикла рыб.
10. В чем биологический смысл разнополости у рыб?
11. Что такое плодовитость? Какие её типы выделяют?
12. Чем отличаются единовременное и порционное размножение? Каков их биологический смысл?
13. Каким образом можно определить плодовитость у рыб с порционным характером размножения.
14. Как влияет температура воды на репродуктивные процессы у рыб?
15. Какими способами можно определить численность производителей на нерестилищах?

### Раздел 4 — Размеры, рост и возраст рыб

1. Опишите особенности строения чешуи у рыб разных таксономических групп?
2. Опишите различные методики подготовки чешуи для определения возраста.
3. Что такие нерестовые кольца? Как они выглядят?
4. Почему определение возраста по чешуе и другим регистрирующим структурам затруднено у рыб тропических вод?
5. Каким образом производится подготовка отолитов для определения возраста?
6. У каких видов рыб для определения возраста используются лучи плавников? И почему?
7. Методика составления размерно-возрастных ключей.
8. Обратное расчисление роста рыб по чешуе.
9. Чем отличается регенерировавшая чешуя от обычной?
10. Что такое эффект Розы Ли?
11. Для чего применяются обратные расчисления роста рыб?

### Раздел 5 — Физиология рыб

1. Мускулатуру рыб подразделяют на 2 типа: (какие)?
2. Движение каких органов рыб обуславливает гладкая мускулатура?

3. Что называется миометрией в мускулатуре?
4. Роль светлой мускулатуры? Роль тёмной мускулатуры?
5. В каком типе мускулатуры имеют место анаэробные процессы и накопление молочной кислоты?
6. Что такое тетанус?
7. Природа биотоков и биопотенциалов.
8. Что происходит с электрическим потенциалом мембраны при возбуждающем воздействии на клетку?
9. Функции электрических органов рыб.
10. Происхождение и строение электрических органов рыб.
11. Значение электрических синапсов. Значение химических синапсов.
12. Природа постсинаптического возбуждения.
13. Как происходит торможение?
14. Механизм работы химического синапса.
15. ЦНС и периферическая нервная система - состав.
16. Функции спинного мозга.
17. Отделы головного мозга.
18. Функции продолговатого мозга рыб.
19. Функции промежуточного мозга.
20. Функции мозжечка.
21. Функции переднего мозга.
22. Что называется рефлексом? Классификация рефлексов (по биологическому значению).
23. Рефлекторная дуга, состав рефлекторной дуги.
24. Формы поведения рыб.
25. В чем выражено половое поведение рыб?
26. Роль боковой линии рыб, какие факторы окружающей среды воспринимают чувствительные клетки боковой линии?
27. Светочувствительные структуры рыб. От чего зависит степень развития зрения у рыб?
28. Особенности глаза рыб в связи с жизнью в водной среде.
29. Ассимиляция и диссимиляция у рыб (их пути). В основном, через какие органы и ткани осуществляется ассимиляция и диссимиляция?
30. Две стороны метаболизма. Роль катаболизма. На что тратится энергия катаболизма? От чего зависит интенсивность катаболизма?
31. От чего зависит величина энергозатрат рыбы?
32. Что называется метаболитами? Какие метаболиты являются основными?
33. Какова роль углеводов в обеспечении энергозатрат рыб? Когда повышается их роль?
34. Какой белок расходуется при голодании рыб - запасной или белок тканей?
35. На какие группы делятся рыбы в зависимости от характера пищи? Какие адаптации позволяют растительноядным рыбам извлекать максимум питательных веществ из растительной пищи? С чем связана длина пищеварительного тракта рыб?
36. Форма рта у рыб. Какими зубами карпы и осетры перемалывают грубую, твердую пищу? Где эти зубы расположены?
37. Функции пищевода.
38. Строение и функции стенки кишечника.
39. Поджелудочная железа и печень - и их роль в пищеварении.
40. Пищеварение. Типы пищеварения у рыб.
41. Роль микрофлоры в питании рыб.
42. Орган дыхания костистых рыб. Функции жаберных тычинок, лепестков, лепесточков.

43. Велика ли роль кожного дыхания в общем балансе O<sub>2</sub> в теле рыб?
44. Механизмы воздушного дыхания рыб.
45. Газопузырьковая болезнь и способы борьбы с ней на рыбоводных хозяйствах.
46. Значение крови для организма рыб.
47. К какому типу тканей относится кровь? Из какого зародышевого листка она образуется? Значение крови для организма рыб.
48. В каких тканях и органах рыб больше крови, в каких – меньше?
49. Строение сердца.
50. Работа сердца.
51. Функции артериального конуса, луковицы аорты.
52. Строение и функция эритроцитов.
53. Строение и функция клеток белой крови.
54. Кроветворные органы рыб.
55. Какие органы осуществляют осморегуляцию у рыб?
56. Функции ректальной железы у акул.
57. Для чего служит гуморальная система рыб?
58. Природа гормонов, что такое гормоны?
59. Функции эндокринных желез головного мозга: эпифиза, гипофиза, гипоталамуса.
60. Функции щитовидной железы рыб.
61. Функции островковой ткани поджелудочной железы.
62. Функции кожи.
63. Назовите слои кожи рыб и их назначение.
64. Функции слизи, состав слизи.
65. Функции чешуи, химический состав чешуи.
66. Чем обусловлена окраска рыб? Почему рыбы имеют металлический блеск?
67. Физиологическое и морфологическое изменение окраски рыб.
68. Факторы, влияющие на изменение окраски рыб.
69. Каковы механизмы регуляции изменения окраски рыб?
70. Что такое перивителлиновое пространство и его назначение?
71. Какое оплодотворение у большинства рыб?

#### Раздел 6 — Поведение рыб

1. Что такое «этология»?
2. Перечислите основные типы поведения животных.
3. Что является зрительным рецептором глаза рыб?
4. Что такое световосприятие? Каковы особенности световосприятия у рыб?
5. Перечислите основные акустические приёмники рыб.
6. Как возникают акустические и гидродинамические поля у рыб?
7. Перечислите основные свойства восприятия рыбами внешних электрических полей.
8. Перечислите основные органы с ярко выраженной электрорецепторной функцией.
9. Как осуществляется взаимосвязь животных в этологических группах?
10. Перечислите основные нерестовые сигналы. Приведите примеры.
11. Каким образом проявляется положительная реакция рыб на свет?
12. От чего зависит видимость сетей?
13. Что такое «оптомоторная реакция»?
14. Что влияет на проявление оптомоторных реакций у рыб?
15. Как проявляется пищевое поведение у рыб?
16. Что такое «пищевые приманки»?
17. Каковы особенности поведения рыб при действии технических шумов?
18. В каких случаях проявляется замирание рыбы?
19. Перечислите основные стадии реакции рыб на электрические поля.

20. Что такое «осциллотаксис»?
21. Дайте определение понятию «миграция».
22. Какие виды миграций вы знаете?

Раздел 7 — Виды, формы и основные направления аквакультуры рыб.  
Пресноводная- и марикультура.

1. Аквакультура рыб: определение, общие принципы организации.
2. Особенности индустриального рыбоводства.
3. Особенности прудового рыбоводства
4. Пастбищное рыбоводство.
5. Марикультура рыб

Раздел 8 — Разведение и выращивание основных объектов рыбоводства с использованием методов

интенсификации рыбоводного процесса.

1. Организация естественного нереста рыба и шемаи.
2. Заводской способ получения зрелых половых продуктов рыба и шемаи.
3. Содержание личинок, выращивание молоди рыба и шемаи.
4. Интенсификация рыбоводных процессов при воспроизводстве и выращивании рыба и шемаи.
5. Заготовка и выращивание зрелых производителей осетровых рыб.
6. Получение зрелых половых продуктов осетровых рыб.
7. Искусственные осеменение и инкубация икры осетровых рыб.
8. Выращивание личинок и молоди осетровых.
9. Выращивание товарных осетровых.
10. Интенсификация рыбоводных процессов в осетроводстве
11. Особенности заготовки производителей и получения половых продуктов у лососевых рыб.
12. Инкубация икры лососевых рыб.
13. Кормление молоди лососевых искусственными кормами.
14. Выращивание товарной рыбы (радужная форель, кумжа)
15. Интенсификация рыбоводных процессов.
16. Особенности получения зрелых половых продуктов карповых и судака.
17. Интенсификация рыбоводных процессов при выращивании карповых и судака.

## **2. Промежуточная аттестация**

### **2.1. Вопросы к кандидатскому экзамену**

1. Методы, применяемые в современной систематике рыб: морфологические, молекулярно-генетические, кариотипические, этологические, экологические, физиологические и биохимические.
2. Современная система Бесчелюстных. Проблемы систематики и филогении Бесчелюстных.
3. Современная система Хрящевых рыб. Проблемы систематики и филогении Хрящевых рыб.
4. Современная система Ганоидных рыб. Проблемы систематики и филогении Ганоидных.
5. Современная система Клюпеоидных рыб. Проблемы систематики и филогении Клюпеоидных.
6. Современная система Циприноидных рыб. Проблемы систематики и филогении Циприноидных.

7. Современная система Берикоидных рыб. Проблемы систематики и филогении Берикоидных.
8. Современная система Ципринодонтоидных рыб. Проблемы систематики и филогении Ципринодонтоидных.
9. Современная система Скорпеноидных рыб. Проблемы систематики и филогении Скорпеноидных.
10. Современная система Перкоидных рыб. Проблемы систематики и филогении Перкоидных.
11. Абиотические факторы среды. Приспособление рыб к абиотическим факторам среды. Эври- и стенобионтность у рыб.
12. Понятие о виде и популяции (на примере рыб). Моно- и политипические виды. Структура популяций.
13. Основные этапы жизненного цикла рыб. Их основные черты.
14. Время полового созревания у рыб. Рыбы с длинным и коротким жизненным циклом.
15. Раздельнополость, гермафродитизм и смена пола у рыб. Их биологический смысл.
16. Плодовитость рыб. Классификация типов плодовитости. Единовременный и порционный нерест.
17. Изучение размножения рыб в естественных условиях.
18. Рост рыб. Влияние экологических факторов на рост. Периодичность роста и связь с интенсивностью обмена веществ.
19. Возраст рыб. Способы определения возраста с использованием регистрирующих структур.
20. Способы оценки роста. Методы ретроспективного изучения роста особей по регистрирующим структурам.
21. Классификация рыб по типам питания. Строение и функциональная характеристика основных отделов пищеварительной системы рыб.
22. Обмен веществ у рыб (энергетический, стандартный, рутинный, пластический).
23. Физиологические основы дыхания рыб.
24. Состав и свойства крови рыб. Форменные элементы крови. Кислородная ёмкость крови.
25. Осморегуляция у рыб.
26. Гормоны рыб и их роль в регуляции обмена веществ.
27. Хеморецепция рыб.
28. Зрительная система рыб.
29. Боковая линия рыб: функции, строение. Отличия в строении и развитии боковой линии у рыб разных систематических и экологических групп.
30. Центральная нервная система рыб.
31. Плавательные способности рыб.
32. Роль света в жизни и поведении рыб. Оптомоторная реакция рыб.
33. Репродуктивное поведение рыб.
34. Групповое поведение рыб. Биологический смысл различных форм группового поведения.
35. Оборонительно-пищевой комплекс поведения рыб.
36. Миграции рыб. Способы изучения миграций рыб.
37. Методы оценки численности рыб.
38. Формальная теория жизни рыб Ф.И. Баранова.
39. Смертность рыб.
40. Способы регулирования промысла рыб.
41. Общие принципы организации прудового рыбоводства. Современное состояние и перспективы развития прудового рыбоводства в России и Краснодарском крае.

42. Рыбоводно-биологическая характеристика основных объектов прудового рыбоводства в VI рыболовной зоне.
43. Общие принципы организации пастбищного рыбоводства. Современное состояние и перспективы развития прудового рыбоводства в России и Краснодарском крае.
44. Рыбоводно-биологическая характеристика основных объектов пастбищного рыбоводства в VI рыболовной зоне.
45. Индустриальное рыбоводство: определение, основные объекты, технологии, современное состояние и перспективы развития в России и Краснодарском крае.
46. Озёрное рыбоводство: определение, основные объекты, технологии, современное состояние и перспективы развития.
47. Марикультура рыб: определение, основные объекты, технологии, современное состояние и перспективы развития в России и Краснодарском крае.
48. Кормление рыб в аквакультуре.
49. Биотехника разведения и подращивания молоди рыбца и шемаи. Способы интенсификации рыбоводных процессов.
50. Биотехника разведения и выращивания осетровых рыб. Способы интенсификации рыбоводных процессов.
51. Биотехника разведения и выращивания лососевых рыб. Способы интенсификации рыбоводных процессов.
52. Биотехника разведения и выращивания карпа. Способы интенсификации рыбоводных процессов.
53. Биотехника разведения и выращивания растительноядных рыб. Способы интенсификации рыбоводных процессов.
54. Биотехника разведения и подращивания молоди судака и тарани.
55. Новые и перспективные объекты отечественной пресноводной аквакультуры рыб.
56. Новые и перспективные объекты отечественной марикультуры рыб.

### **3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности в процессе освоения образовательной программы**

Контроль освоения дисциплины Специальная дисциплина «Ихтиология» на этапах текущей промежуточной аттестации проводится в соответствии с действующим Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре.

#### **Критерии оценивания результатов обучения**

Оценка	Критерии оценивания по экзамену
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает аспирант, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает аспирант, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает аспирант, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не



	выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает аспирант, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.