

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»

биологический факультет
кафедра водных биоресурсов и аквакультуры

УТВЕРЖДАЮ



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной
работе и инновациям

М.Г. Барышев

«___» _____ 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ОД.1 ИХТИОЛОГИЯ (КАНДИДАТСКИЙ ЭКЗАМЕН)

Направление подготовки: 06.06.01 Биологические науки

Профиль: Ихтиология

Форма обучения: Очная

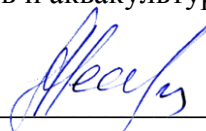
Квалификация выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь

Краснодар 2017

Рабочая программа дисциплины «Ихтиология (кандидатский экзамен)» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденным 30 июля 2014 г., № 871, и примерной ООП.

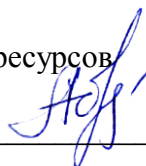
Программу составил:

Москул Г.А., профессор кафедры водных биоресурсов и аквакультуры, д.б.н.



Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры водных биоресурсов и аквакультуры
«26» июня 2017 г. протокол № 16

Заведующий кафедрой водных биоресурсов и аквакультуры: канд. с.-х. наук
Абрамчук А.В.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии биологического факультета
«28» июня 2017 г., протокол №8.

Председатель УМК факультета: канд. пед. наук Ладыга Г.А.



Эксперты:

Директор ГБУ КК «Кубаньбиоресурсы» доктор биологических наук, профессор
М.С. Чебанов

Профессор кафедры биологии и экологии растений, доктор биологических наук, С.Б.
Криворотов

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «ИХТИОЛОГИЯ (КАНДИДАТСКИЙ ЭКЗАМЕН)»

по направлению подготовки кадров высшей квалификации 06.06.01 – Биологические науки
(профиль – Ихтиология)

Дисциплина «Ихтиология (кандидатский экзамен)» является обязательной дисциплиной вариативной части блока «Дисциплины (модули)» учебного плана основной образовательной программы ФГБОУ ВО «КубГУ» по подготовке аспирантов по направлению «Биологические науки», профилю «Ихтиология». Она читается для аспирантов, обучающихся в Кубанском государственном университете по указанному направлению и профилю, на 3-м курсе.

Рецензируемая рабочая программа «Ихтиология (кандидатский экзамен)» составлена в полном соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 06.06.01 Биологические науки. В ходе её изучения у аспирантов формируются важнейшие профессиональные компетенции: ПК-1 – способность планировать и осуществлять научно-исследовательские работы в области изучения водных биоресурсов, анализировать и описывать результаты проведённых исследований; ПК-2 – понимание значимости биологического разнообразия для поддержания стабильного функционирования экосистем различных уровней и способность оценивать и анализировать уровень биологического разнообразия водных экосистем; ПК-3 – способность анализировать вопросы в области систематики, экологии, анатомии, морфологии, эмбриогенеза и популяционной биологии рыб.

Программой предусмотрено изучение следующих разделов: «Частная ихтиология. Современные проблемы систематики рыб», «Абиотические и биотические отношения у рыб», «Основные звенья жизненного цикла рыб. Размножение рыб», «Размеры, рост и возраст рыб», «Физиология рыб», «Поведение рыб», «Теория динамики стада рыб», «Виды, формы и основные направления аквакультуры рыб. Пресноводная- и марикультура», «Разведение и выращивание основных объектов рыбоводства с использованием методов интенсификации рыбоводного процесса».

В ходе изучения данной дисциплины применяются следующие образовательные технологии: традиционные (информационные лекции, лабораторные занятия, практические занятия, консультации преподавателей), технологии проблемного обучения (проблемные лекции), интерактивные технологии (управляемые преподавателем беседы по отдельным разделам лекций, мультимедийные презентации).

Рецензируемая программа написана на высоком научно-методическом уровне и может использоваться для преподавания предмета «Ихтиология (кандидатский экзамен)» аспирантам, обучающимся в ФГБОУ ВО КубГУ по направлению «Биологические науки», профилю «Ихтиология».

Рецензент:

Директор ГБУ КК «Кубаньбиоресурсы»,
доктор биол. наук, профессор

М.С. Чебанов

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины
«ИХТИОЛОГИЯ (КАНДИДАТСКИЙ ЭКЗАМЕН)»
по направлению подготовки кадров высшей квалификации
06.06.01 – Биологические науки (профиль – Ихтиология)

Согласно учебному плану основной образовательной программы ФГБОУ ВО «КубГУ» по подготовке аспирантов по направлению «Биологические науки» (профиль «Ихтиология»), дисциплина «Ихтиология (кандидатский экзамен)» является обязательной дисциплиной вариативной части блока «Дисциплины (модули)». Она читается для аспирантов, обучающихся в ФГБОУ ВО «КубГУ» по указанному направлению и профилю, на 3-м курсе.

Рецензируемая рабочая программа «Ихтиология (кандидатский экзамен)» составлена в полном соответствии с ФГОС ВО по направлению 06.06.01 Биологические науки.

Её цель – получение и обобщение аспирантами знаний о современной системе рыб и рыбообразных, об особенностях их экологии, взаимоотношениях с абиотическим и биотическим окружением, особенностях распределения и миграций, питания, а также современных технологиях разведения и выращивания рыб, основанных на методах интенсификации рыбоводных процессов.

Учебным планом на освоение курса предусмотрено 108 час. (3 з.е.), в т.ч.: 44 час. аудиторных занятий (18 час. лекций, 18 час. лабораторных работ и 8 час. практических занятий) и 64 час. – самостоятельной работы студентов, из которых 36 час. выделяется на подготовку к экзамену. В рецензируемой рабочей программе даётся детальное описание содержания лекционных, лабораторных и практических занятий, а также самостоятельной работы студентов.

Рецензируемая рабочая программа написана на высоком научно-методическом уровне, с использованием компетентностного подхода и может использоваться для преподавания предмета «Ихтиология (кандидатский экзамен)» аспирантам, обучающимся в ФГБОУ ВО КубГУ по направлению «Биологические науки» (профиль «Ихтиология»).

Рецензент:

Профессор кафедры биологии
и экологии растений,
доктор биологических наук

С.Б. Криворотов

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель дисциплины

Цель изучения дисциплины «Ихтиология (кандидатский экзамен)» – получение и обобщение аспирантами знаний о современной системе рыб и рыбообразных, об особенностях их экологии, взаимоотношениях с абиотическим и биотическим окружением, особенностях распределения и миграций, питания, а также современных технологиях разведения и выращивания рыб, основанных на методах интенсификации рыбоводных процессов.

1.2 Задачи дисциплины

Задачами дисциплины «Ихтиология (кандидатский экзамен)» являются:

- получение аспирантами знаний о современной системе рыбообразных и рыб и основных проблемах систематики их отдельных таксонов;
- углублённое изучение аспирантами экологии рыб;
- углублённое изучение аспирантами современных технологий разведения и выращивания рыб с применением методов интенсификации рыбоводных процессов.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Ихтиология (кандидатский экзамен)» относится к обязательным дисциплинам вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана ООП подготовки аспирантов по направлению 06.06.01 Биологические науки (профиль – Ихтиология).

Дисциплина читается для аспирантов направления 06.06.01 Биологические науки (профиль – Ихтиология) на 3 курсе.

Изучение данной дисциплины предполагает наличие у аспирантов базовых знаний в области частной ихтиологии, экологии рыб, методов рыбохозяйственных исследований, аквакультуры и рыбоводства и других специальных дисциплин в объёме программы первой (бакалавриат) и второй (магистратура) ступеней высшего образования.

Знания, полученные в процессе изучения дисциплины «Ихтиология (кандидатский экзамен)» носят комплексный характер и используются для подготовки к сдаче кандидатского экзамена по профилю «Ихтиология», а в дальнейшем – в научной работе и преподавательской деятельности.

Учебным планом на освоение курса предусмотрено 108 час. (3 з.е.), в т.ч.: 44 час. аудиторных занятий (18 час. лекций, 18 час. лабораторных работ и 8 час. практических занятий) и 28 час. – самостоятельной работы студентов, 36 час. выделяется на подготовку к экзамену. По итогам изучения дисциплины аспиранты сдают кандидатский экзамен по ихтиологии.

Дисциплина призвана помочь будущим кандидатам наук получить более обширные знания в области общей ихтиологии и её прикладного направления – рыбоводства.

Курс лекций составлен так, чтобы, дать полное представление о таксономическом разнообразии рыб Мировой фауны, особенностях их экологии, а также об искусственном воспроизводстве и выращивании рыб.

Особенностью курса является применение комплексного подхода к рассматриваемым проблемам, что даёт возможность приобрести будущим кандидатам наук необходимую эрудицию, понять взаимосвязь процессов, происходящих в водоёмах. Это позволит им в будущем самостоятельно решать сложнейшие рыбохозяйственные задачи.

Программа курса построена на основе структурно-логического подхода к определению места изучаемого курса в системе ихтиологических дисциплин, с учётом междисциплинарных связей и выявления наиболее важных проблем, необходимых для решения ихтиологических проблем на современном уровне.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение учебной дисциплины «Ихтиология (кандидатский экзамен)» направлено на формирование у аспирантов профессиональных компетенций ПК-1, ПК-2 и ПК-3:

ПК-1: способность планировать и осуществлять научно-исследовательские работы в области изучения водных биоресурсов, анализировать и описывать результаты проведённых исследований;

ПК-2: понимание значимости биологического разнообразия для поддержания стабильного функционирования экосистем различных уровней и способность оценивать и анализировать уровень биологического разнообразия водных экосистем;

ПК-3: способность анализировать вопросы в области систематики, экологии, анатомии, морфологии, эмбриогенеза рыб и динамики их популяций.

В результате изучения дисциплины аспиранты должны:

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ПК-1	способность планировать и осуществлять научно-исследовательские работы в области изучения водных биоресурсов, анализировать и описывать результаты проведённых исследований	– современные методики изучения размножения рыб; – современные методики изучения роста и возраста рыб; – современные способы оценки физиологического состояния рыб; – современные методы оценки поведенческих реакций рыб; – современные методы проведения полевых ихтиологических исследований; – современные методы, применяемые в научных исследованиях в области	– определять разные типы плодовитости рыб с использованием различных методик; – рассчитывать темпы роста и возраст рыб с использованием различных методик; – оценивать физиологическое состояние рыб с применением различных методик; – планировать систему полевых ихтиологических исследований; – выбирать технологические схемы	– современным и методиками изучения размножения рыб; – современным и способами оценки физиологического состояния рыб; – современным и способами оценки физиологического состояния рыб; – современным и методиками изучения

№ п/ п	Индекс компе- тенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
			аквакультуры; – современные методы интенсификации, применяемые при проведении биотехнических мероприятий в хозяйствах аквакультуры; – современную биотехнологию товарного выращивания рыб в хозяйствах аквакультуры	разведения и товарного выращивания рыбы в зависимости от типа хозяйства и объекта выращивания; – выполнять работы в области производственно й, научно-исследовательск ой деятельности в хозяйствах аквакультуры	поведенчески х реакций рыб; – современные методами проведения полевых исследований рыб; – современным и методами, применяемым и в научных исследования х в области аквакультуры
2.	ПК-2	понимание значимости биологического разнообразия для поддержания стабильного функционирова ния экосистем различных уровней и способность оценивать и анализировать уровень биологического разнообразия водных экосистем	– примерные уровни таксономического разнообразия основных таксонов рыб; – особенности влияния промысла на биоразнообразие ихтиоценозов; – особенности влияния промысла на эксплуатируемые популяции рыб;	– анализировать состояние популяций рыб и ихтиоценозов на основе индексов биологического разнообразия	– применять различные методики расчёта индексов биологическо го разнообразия для оценки состояния ихтиоценозов и популяций
3.	ПК-3	способность анализировать вопросы в области систематики, экологии, анатомии, морфологии, эмбриогенеза рыб и динамики их популяций	– современные системы рыб и принципы их построения; – характеристики основных надотрядов, отрядов и семейств рыб; – особенности влияния на рыб различных таксономических	– определять таксономическу ю принадлежность особи до отряда, семейства, вида; – определять возраст у рыб различных таксономически х групп; – анализировать	– основными методиками искусственно го разведения рыб различных таксономичес ких групп; – основными методиками искусственно го

№ п/ п	Индекс компе- тенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
			групп основных факторов среды; – особенности размножения основных таксономических групп рыб; – особенности роста и определения возраста у основных таксономических групп рыб; – особенности основных физиологических процессов у рыб; – основные особенности этологии рыб с учётом возрастных, физиологических и таксономических отличий; – ключевые положения теории динамики стада рыб; – основные методы интенсификации рыбоводных процессов	репродуктивные характеристики рыб различных таксономических групп; – анализировать особенности питания рыб различных таксономических групп; – оценивать особенности поведения рыб различных таксономических групп;	выращивания рыб различных таксономических групп; – основными методиками биологического анализа рыб

2 Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Вид учебной работы	Всего, час.	Курс
		3
Аудиторные занятия (всего), в том числе:	44	44
Занятия лекционного типа	18	18
Занятия семинарского типа (практические занятия)	8	8
Лабораторные занятия	18	18
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	64	64
Реферат	14	14
Самоподготовка	14	14
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Вид промежуточной аттестации	экзамен	экзамен
Общая трудоёмкость	108	108
час зач. ед.	3	3

2.2 Структура дисциплины

Разделы дисциплины, распределение видов учебной работы и их трудоёмкости по разделам дисциплины представлены в таблице.

№ раздела	Наименование раздела	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			самостоя- тельная работа
			Л	ЛР	ПЗ	
1	Частная ихтиология. Современные проблемы систематики рыб.	14	4	6		4
2	Абиотические и биотические отношения у рыб	6	2	2		2
3	Основные звенья жизненного цикла рыб. Размножение рыб	10	2	4		4
4	Размеры, рост и возраст рыб	6		2		4
5	Физиология рыб	6		4		4
6	Поведение рыб	6	2		2	2
7	Теория динамики стада рыб	6	2		2	2
8	Виды, формы и основные направления аквакультуры рыб. Пресноводная- и марикультура.	6	2		2	2
9	Разведение и выращивание основных объектов рыбоводства с использованием методов интенсификации рыбоводного процесса	12	4		2	4
Итого по дисциплине:		108	18	18	8	28 час. + 36 час. (подготовка к экзамену)

Примечание: Л – лекции, ЛР – лабораторные работы, ПЗ – практические занятия

2.3 Содержание разделов дисциплины

В структуре курса выделяются следующие разделы: «Частная ихтиология. Современные проблемы систематики рыб», «Абиотические и биотические отношения у рыб», «Основные звенья жизненного цикла рыб. Размножение рыб», «Размеры, рост и возраст рыб», «Физиология рыб», «Поведение рыб», «Виды, формы и основные направления аквакультуры рыб. Пресноводная- и марикультура рыб», «Разведение и выращивание основных объектов рыбоводства с использованием методов интенсификации рыбоводного процесса».

№ разд ела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текуще го контро ля
1.	Частная ихтиология. Современные проблемы систематики рыб	История создания системы рыбообразных и рыб. Современные представления об их филогенезе, развитии и степени родства отдельных таксонов. Современные системы рыб и бесчелюстных. Их сравнительная характеристика. 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. 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 Ципринодontoидных рыб. Проблемы систематики и филогении Берикоидных рыб. Проблемы систематики и филогении Скорпеноидных рыб. Проблемы систематики и филогении Перкоидных рыб. Видовое разнообразие ихтиоценозов (моря, пресные воды, ихтиоценозы разных широт и глубин).	УО
2.	Абиотические и биотические отношения у рыб	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. Роль растений в жизни рыб. Специфика влияния факторов среды на представителей различных таксономических групп рыб.	УО

№ разд ела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текуще го контро ля
3.	Основные звенья жизненного цикла рыб. Размножение рыб.	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. Общие указания о наблюдениях над нерестом рыб. Установление сроков и продолжительности нереста. Определение температурного порога нереста. Процессы откладывания и оплодотворения икры. Характер нерестилищ. Плотность кладки икры. Специфика репродуктивных характеристик в основных таксономических группах рыб.	УО
4.	Размеры, рост и возраст 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, Урсина, Тейлора, Гомпретца. Специфика ростовых и возрастных характеристик в основных таксономических группах рыб.	УО
5.	Физиология рыб	Классификация рыб по типам питания. Строение и функциональная характеристика основных отделов пищеварительной системы рыб. Пищеварительные	УО

№ разд ела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текуще го контро ля
		ферменты, их секреция. Функциональная топография пищеварительной системы. Влияние факторов среды на процессы пищеварения и всасывания. Доступность компонентов пищи. Пищевые потребности рыб. Перевариваемость различных компонентов кормов. Энергетический обмен. Дыхательный коэффициент. Стандартный обмен. Рутинный обмен. Специфическое динамическое действие пищи, связь с величиной рациона. Активный обмен. Общий обмен. Пластический обмен. Потери энергии, усвоенная и метаболизированная пища, влияние состава рациона, температуры и других факторов. Величина и состав суточного рациона. Коэффициенты валовой и чистой эффективности конвертирования пищи. Кормовой коэффициент. Балансовое уравнение энергии. Дыхание. Особенности воды как среды для дыхания рыб. Жабры, их строение, кровоснабжение, зависимость от внешних факторов 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 ёмкость крови. Осморегуляция у рыб: тоничность внутренней и внешней среды рыб, механизмы осморегуляции в пресной и морской воде и при изменении среды обитания. Гормоны и их роль в регуляции обмена веществ. Гормоны гипофиза и щитовидной железы. Половые гормоны. Хеморецепция. Структурная организация обонятельной системы. Функциональные свойства обонятельной системы рыб. Зрительная система рыб. Светочувствительный аппарат. Основные функциональные параметры зрения. Цветовое зрение. Окраска рыб. Механорецепция. Слуховая система, её структурная организация. Волосковые клетки. Веберов аппарат. Функциональные свойства слуховой системы. Вестибулярная система рыб. Блоковая линия рыб: структурная организация, иннервация, роль в поведении рыб. Электрорецепция. Типы электрорецепторов, их структурная организация, топография, функциональные свойства. Роль электрорецепции в поведении рыб. ЦНС рыб. Локализация функций в отделах головного	

№ разд ела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текуще го контро ля
		мозга. Спинной мозг. Специфика физиологических показателей в основных таксономических группах рыб.	
6.	Поведение рыб	Адаптивное значение поведения. Типы поведенческих реакций. Врождённые и приобретённые элементы поведения. 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 особенности её проявления у рыб разных экологических групп. Ориентационные и локомоторные компоненты реореакции. Пороговые и критические скорости течения. Оборонительно-пищевой комплекс поведения. Понятие тритрофа. Роль врождённых и приобретённых форм поведения. Пассивные и активные защитные реакции. Хищники-засадчики и хищники-угонщики. Особенности образования оборонительных реакций у молоди стайных рыб. Репродуктивное поведение. Роль врождённых и приобретённых реакций, сигнализация, сложная последовательность поведенческих реакций при размножении рыб. Типы взаимоотношений родителей и потомства среди рыб. 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 причинно-следственный механизм осуществления миграций. Покатные миграции молоди рыб. Формы покатных миграций, их поведенческие механизмы, условия проявления и биологическое значение. Нерестовые миграции рыб. Причины их возникновения. Ориентация рыб при миграциях. Связь миграционного цикла с системой водных течений. Способы изучения миграций рыб. Методика мечения рыб и её принципы. Специфические черты поведения рыб в зависимости от стадии онтогенеза, физиологического состояния, таксономической принадлежности.	УО

№ разд ела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текуще го контро ля
7.	Теория динамики стада рыб	Характеристики популяционного обилия, индексы численности. Улов на единицу промыслового усилия. Оценка общей численности: прямые учёты, 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. Теория динамики стада рыб Г.В. Никольского. Модели динамики промыслового стада. Обобщённые продукционные модели. Математическая интерпретация и оценивание параметров смертности и роста. Критерии регулирования промысла. Виртуальный популяционный анализ.	УО
8.	Виды, формы и основные направления аквакультуры рыб. Пресноводная- и марикультура.	Разведение и выращивание рыб при контролировании условий выращивания (прудовое рыбоводство). Разведение и выращивание рыб только на начальном этапе (пастбищная рыбоводство). Пастбищное рыбоводство – пресноводная и марикультура. Краткая характеристика озёрного фонда страны и Краснодарского края. Рыбохозяйственная классификация озёр. Биологические основы рационального хозяйства. Типы озёрных хозяйств и его организация. Озёрные рыбоводные хозяйства и биотехнический процесс разведения и выращивания рыб. Требования, предъявленные к выбору озёр. Подготовка озёр к зарыблению. Разведение и выращивание рыбы. Биология основных промысловых видов рыб. Марикультурные хозяйства России и Краснодарского края. Перспективы развития марикультуры в стране. Объекты, выращиваемые в морских садках. Характеристика морских садков. Корма и кормление рыб в марикультуре.	УО
9.	Разведение и выращивание основных объектов рыбоводства с использованием методов интенсификации рыбоводного процесса	Разведение и выращивание рыбца и шемаи. Организация естественного нереста производителей, заводской способ получения зрелых половых продуктов. Содержание личинок, выращивание молоди. Продолжительность инкубации икры и уход за ней. Биотехника выращивания молоди рыб. Биотехнические нормативы. Разведение и выращивание осетровых рыб. Заготовка и выращивание производителей. Получение зрелых половых продуктов. Искусственные осеменение и инкубация икры. Выращивание личинок и молоди.	УО

№ разд ела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текуще го контро ля
		Разведение и выращивание лососевых. Особенности заготовки производителей и получения половых продуктов. Инкубация икры. Содержание личинок до перехода на внешнее питание. Кормление молоди искусственными кормами. Выпуск молоди в естественные водоёмы. Разведение и выращивание судака, сазана, тарани и леща. Общая характеристика выращиваемых рыб. Особенности получения зрелых половых продуктов. Заготовка и содержание производителей. Получение икры. Инкубация икры. Выдерживание личинок. Подращивание личинок в лотках и прудах.	

Примечание: формы контроля: УО – устный опрос, Р – защита реферата

2.3.1 Занятия лекционного типа

Тематический план лекционных занятий по дисциплине «Ихтиология (кандидатский экзамен)» представлен в таблице.

№ п/п	Наименование раздела	Содержание лекции	Форма текущего контроля
1.	Частная ихтиология. Современные проблемы систематики рыб.	1. Современные представления о филогенезе рыб и рыбообразных. Методы, применяемые в систематике рыб – 2 часа. 1.1. История создания системы рыбообразных и рыб. 1.2. Современные представления о филогенезе рыбообразных и рыб, степени родства отдельных таксонов. 1.3. Современные системы рыб и рыбообразных. 1.4. Методы, применяемые в систематике рыб: морфологические, молекулярно-генетические, кариотипические.	УО, Р
		2. Проблемы систематики и филогении отдельных таксонов рыбообразных и рыб – 2 часа. 2.1. Проблемы систематики и филогении Бесчелюстных: оценка степени филогенетического сходства между миногами и миксинами; проблемы построения системы отряда Миногообразные и семейства Миноговые; ключевые признаки, используемые в построении системы миног; жилые и проходные формы миног и их филогенетические взаимоотношения. 2.2. Проблемы систематики и филогении Хрящевых рыб: связь между ископаемыми и современными формами этой группы рыб; оценка степени филогенетического	УО, Р

№ п/п	Наименование раздела	Содержание лекции	Форма текущего контроля
		сходства между акулами, скатами и химерами; проблемы построения системы надотряда Акулы и систематики основных отрядов акул; проблемы построения системы надотряда Скаты. 2.3. Проблемы систематики и филогении Клюпеоидных рыб: представления об их происхождении; ископаемые Клюпеоидные; филогенетическая связь между отдельными отрядами Клюпеоидных; возникновение Лососеобразных; соотношение между резидентными и анадромными формами; филогенетическая связь родов атлантические лососи, тихоокеанские лососи и тихоокеанские форели; проблемы систематики глубоководных клюпеоидных. 2.4. Проблемы систематики и филогении Циприноидных рыб: представления об их происхождении; ископаемые Циприноидные; филогенетическая связь между отдельными отрядами и семействами Циприноидных рыб; современная система отряда Карпообразные и проблемы её построения; современная система отряда Сомообразные. 2.5. Проблемы систематики и филогении Берикоидных рыб: представления об их происхождении; ископаемые Берикоидные; филогенетическая связь между отдельными отрядами и семействами Берикоидных рыб. 2.6. Проблемы систематики и филогении Скорпеноидных рыб: представления об их происхождении; ископаемые Скорпеноидные; филогенетическая связь между отдельными отрядами и семействами Скорпеноидных рыб. 2.7. Проблемы систематики и филогении Перкоидных рыб: общая характеристика и современная система надотряда Перкоидные и его место в филогенетическом древе рыб; ископаемые Перкоидные; филогенетические взаимоотношения между основными отрядами Перкоидных рыб.	
2.	Абиотические и биотические отношения у рыб	3. Абиотические и биотические отношения у рыб – 2 часа. 3.1. Абиотические факторы среды: химический состав, температура, плотность, давление и движение воды. Приспособление рыб к ним. 3.2. Внутривидовые связи у рыб. 3.3. Межвидовые связи у рыб. Взаимоотношения хищника и жертвы, паразита и хозяина. Органы защиты. 3.4. Специфика влияния факторов среды на рыб в зависимости от стадии онтогенеза, физиологического состояния, таксономической принадлежности.	УО, Р
3.	Основные звенья жизненного цикла рыб.	4. Основные звенья жизненного цикла рыб. Размножение рыб – 2 часа. 4.1. Размножение и развитие рыб. Время наступления	УО, Р

№ п/п	Наименование раздела	Содержание лекции	Форма текущего контроля
	Размножение рыб	половой зрелости. Рыбы с длинным и коротким жизненным циклом. 4.2. Эмбриональный период, личиночный период. 4.3. Периоды неполовозрелого организма, взрослого организма, старости. 4.4. Процесс созревания половых продуктов рыб. Раздельнополость и гермафродитизм у рыб. 4.5. Плодовитость порционно нерестующих рыб. Рабочая плодовитость. 4.6. Вторичнополовые признаки и брачный наряд. Забота о потомстве. 4.7. Сроки и продолжительность нереста. Температурный порог нереста. 4.8. Процессы откладывания и оплодотворения икры. Характер нерестилищ. 4.9. Отличия в основных репродуктивных показателях у рыб разных таксономических групп.	
4.	Размеры, рост и возраст рыб	Учебным планом чтение лекций по данному разделу не предусмотрено.	—
5.	Физиология рыб	Учебным планом чтение лекций по данному разделу не предусмотрено.	—
6.	Поведение рыб	5. Поведение рыб – 2 часа. 5.1. Адаптивное значение поведения. Типы поведенческих реакций рыб. 5.2. Плавательная способность рыб. Бросковые, максимальные и крейсерские скорости плавания. 5.3. Роль света в жизни и поведении рыб. Типы отношения рыб к искусственному источнику света. 5.4. Оптомоторная реакция рыб и особенности её проявления у рыб разных экологических групп. 5.5. Оборонительно-пищевой комплекс поведения у рыб. 5.6. Репродуктивное поведение рыб. 5.7. Групповое поведение рыб и его формы. 5.8. Миграции рыб. 5.9. Особенности поведения рыб в зависимости от стадии онтогенеза, физиологического состояния, таксономической принадлежности.	УО, Р

№ п/п	Наименование раздела	Содержание лекции	Форма текущего контроля
7.	Теория динамики стада рыб	6. Основы теории динамики стада рыб – 2 часа. 6.1. Равновесная популяция, условия равновесия. Формальная теория жизни рыб Ф.И. Баранова. 6.2. Теория динамики стада рыб Г.В. Никольского. 6.3. Обобщённые продукционные модели. 6.4. Модели динамики промыслового стада. 6.5. Математическая интерпретация и оценивание параметров смертности и роста. 6.6. Критерии регулирования промысла. 6.7. Виртуальный популяционный анализ. 6.8. Теория пополнения: плотностная регуляция выживания (смертности) в моделях Рикера и Бивертон-Холта. 6.9. Влияние промысла на эксплуатируемое стадо рыб.	УО, Р
8.	Виды, формы и основные направления аквакультуры рыб. Пресноводная- и марикультура.	7. Виды, формы и основные направления аквакультуры рыб – 2 час. 7.1. Общее понятие аквакультуры. Аквакультура рыб. 7.2. Разведение и выращивание рыб при полном (индустриальное рыбоводство) или частичном (прудовое рыбоводство) контроле условий выращивания. 7.3. Разведение и выращивание рыб только на начальном этапе – пастбищное рыбоводство. 7.4. Марикультура рыб.	УО, Р

№ п/п	Наименование раздела	Содержание лекции	Форма текущего контроля
9.	Разведение и выращивание основных объектов рыбоводства с использованием методов интенсификации рыбоводного процесса	8. Разведение и выращивание основных объектов рыбоводства с использованием методов интенсификации рыбоводного процесса – 4 час. 8.1. Рыбец и шемая. Организация естественного нереста производителей, заводской способ получения зрелых половых продуктов. Содержание личинок, выращивание молоди. Продолжительность инкубации икры и уход за ней. Биотехника выращивания молоди рыб. Биотехнические нормативы. Интенсификация рыбоводных процессов. 8.2. Осетровые. Заготовка и выращивание производителей. Получение зрелых половых продуктов. Искусственные осеменение и инкубация икры. Выращивание личинок и молоди. Выращивание товарной рыбы. Интенсификация рыбоводных процессов. 8.3. Лососевые. Особенности заготовки производителей и получения половых продуктов. Инкубация икры. Содержание личинок до перехода на внешнее питание. Кормление молоди искусственными кормами. Выпуск молоди в естественные водоёмы. Выращивание товарной рыбы. Интенсификация рыбоводных процессов. 8.4. Судак, сазан, тарань и лещ. Общая характеристика выращиваемых рыб. Особенности получения зрелых половых продуктов. Заготовка и содержание производителей. Получение икры. Инкубация икры. Выдерживание личинок. Подращивание личинок в лотках и прудах. Выращивание товарной рыбы. Интенсификация рыбоводных процессов.	УО, Р
Итого – 18 часов			

Примечание: Формы контроля: УО – устный опрос, Р – написание реферата.

2.3.2 Занятия семинарского типа

Тематический план практических занятий по дисциплине «Ихтиология (кандидатский экзамен)» представлен в таблице.

№ п/п	Наименование раздела	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
1.	Частная ихтиология. Современные проблемы систематики рыб.	практические занятия по данному разделу не предусмотрены	–
2.	Абиотические и биотические отношения у рыб	практические занятия по данному разделу не предусмотрены	–
3.	Основные звенья жизненного цикла рыб. Размножение рыб	практические занятия по данному разделу не предусмотрены	–

№ п/п	Наименование раздела	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
4.	Размеры, рост и возраст рыб	практические занятия по данному разделу не предусмотрены	–
5.	Физиология рыб	практические занятия по данному разделу не предусмотрены	–
6.	Поведение рыб	Реакция рыб на действие различных факторов среды – 2 час.	УО, Р
7.	Теория динамики стада рыб	Основные положения теории динамики стада рыб – 2 час.	УО, Р
8.	Виды, формы и основные направления аквакультуры рыб. Пресноводная-марикультура.	Современное состояние и основные направления аквакультуры рыб – 2 час.	УО, Р
9.	Разведение и выращивание основных объектов рыбоводства с использованием методов интенсификации рыбоводного процесса	Использование методов интенсификации рыбоводных процессов при разведении и выращивании основных объектов отечественно рыбоводства – 2 час.	УО, Р
Итого – 8 часов			

Примечание: Формы контроля: УО – устный опрос, Р – написание и защита реферата.

2.3.3 Лабораторные занятия

Тематический план лабораторных занятий по дисциплине «Ихтиология (кандидатский экзамен)» представлен в таблице.

№ п/п	Наименование раздела	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1.	Частная ихтиология. Современные проблемы систематики рыб.	Проблемы систематики и филогении Бесчелюстных, хрящевых и низших костных рыб – 2 час.	УО, Р
2.	Частная ихтиология. Современные проблемы систематики рыб.	Проблемы систематики и филогении мягкопёрых костных рыб – 2 час.	УО, Р
3.	Частная ихтиология. Современные проблемы систематики рыб.	Проблемы систематики и филогении колючепёрых костных рыб – 2 час.	УО, Р
4.	Абиотические и биотические отношения у рыб	Влияние абиотических и биотических факторов среды на рыб – 2 час.	УО, Р
5.	Основные звенья жизненного цикла рыб. Размножение рыб	Строение половой системы рыб разных таксономических групп – 2 час.	УО, Р
6.	Основные звенья жизненного цикла рыб. Размножение рыб	Особенности репродуктивной биологии рыб разных таксономических групп – 2 час.	УО, Р

№ п/п	Наименование раздела	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
7.	Размеры, рост и возраст рыб	Определение возраста и расчёт темпов роста у рыб различных таксономических групп – 2 час.	УО, Р
8.	Физиология рыб	Анализ основных физиологических показателей рыб различных таксономических групп – 4 час.	УО, Р
9.	Поведение рыб	лабораторные занятия по данному разделу не предусмотрены	–
10.	Теория динамики стада рыб	лабораторные занятия по данному разделу не предусмотрены	–
11.	Виды, формы и основные направления аквакультуры рыб. Пресноводная-марикультура.	лабораторные занятия по данному разделу не предусмотрены	–
12.	Разведение и выращивание основных объектов рыбоводства с использованием методов интенсификации рыбоводного процесса	лабораторные занятия по данному разделу не предусмотрены	–

Примечание: Формы контроля: УО – устный опрос, Р – подготовка и защита реферата.

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовая работа (проект) по дисциплине «Ихтиология (кандидатский экзамен)» не предусмотрены.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы аспирантов по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование раздела	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1.	Частная ихтиология. Современные проблемы систематики рыб.	1. Нельсон Д.С. Рыбы мировой фауны. Пер. 4-го перераб. англ. изд. Н.Г. Богущкой; [науч. ред. А.М. Насека, А. С. Герд]. М.: URSS: [Книжный дом "ЛИБРОКОМ"], 2009. 876 с. 2. Атлас пресноводных рыб России: в 2-х т. / под ред. Ю.С. Решетникова. М.: Наука, 2002. Т.1. 379 с. 3. Атлас пресноводных рыб России: в 2-х т. / Под ред. Ю.С. Решетникова. М.: Наука, 2002. Т.2. 253 с. 4. Емтыль М.Х., Иваненко А.М. Рыбы Юго-Запада России. Краснодар: КубГУ, 2002. 340 с. 5. Микулин А.Е., Котенев Б.Н. Атлас распространения рыбообразных и рыб (рисунки рыб, карты ареалов и комментарии). М.: ВНИРО, 2007. 175 с.
2.	Абиотические и биотические отношения	1. Технологии прудового рыбоводства [под общ. ред. А.М. Багрова]. М.: ВНИРО, 2014. 355 с.

№ п/п	Наименование раздела	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
	у рыб	2. Никольский Г.В. Экология рыб. М.: Высшая школа, 1974. 367 с.
3.	Основные звенья жизненного цикла рыб. Размножение рыб	1. 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.
4.	Размеры, рост и возраст рыб	1. Нельсон Д.С. Рыбы мировой фауны. Пер. 4-го перераб. англ. изд. Н. Г. Богущкой; [науч. ред. А. М. Насека, А. С. Герд]. М.: URSS: [Книжный дом "ЛИБРОКОМ"], 2009. 876 с. 2. Никольский Г.В. Экология рыб. М.: Высшая школа, 1974. 367 с.
5.	Физиология рыб	1. Головина Н.А., Романова Н.Н. Физиология рыб: лабораторный практикум: учебное пособие для студентов высших проф. учебных заведений. М.: Колос, 2010. 135 с.
6.	Поведение рыб	1. Никольский Г.В. Экология рыб. М.: Высшая школа, 1974. 367 с.
7.	Теория динамики стада рыб	1. Шибаев С.В. Промысловая ихтиология: учебник по направлению "Водные биоресурсы и аквакультура". Калининград: [Аксиос], 2014. 534 с. 2. 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.
8.	Виды, формы и основные направления аквакультуры рыб. Пресноводная- и марикультура.	1. Технологии прудового рыбоводства [под общ. ред. А.М. Багрова]. М.: ВНИРО, 2014. 355 с. 2. Власов В.А. Рыбоводство: учебное пособие для студентов вузов. СПб.: Лань, 2012. 348 с. 3. Пашинова Н.Г., Москул Г.А. Товарное рыбоводство: лабораторный практикум. Краснодар: Кубанский государственный университет, 2014. 155 с.
9.	Разведение и выращивание основных объектов рыбоводства с использованием методов интенсификации рыбоводного процесса	1. Технологии прудового рыбоводства [под общ. ред. А.М. Багрова]. М.: ВНИРО, 2014. 355 с. 2. Власов В.А. Рыбоводство: учебное пособие для студентов вузов. СПб.: Лань, 2012. 348 с. (8 экз.) 3. Пономарёв С.В. и др. Индустриальное рыбоводство: учебник для студентов вузов / СПб. [и др.]: Лань, 2013. 415 с.

3 Образовательные технологии

В процессе изучения дисциплины «Ихтиология (кандидатский экзамен)» применяются следующие образовательные технологии:

1. Традиционные: информационные лекции, лабораторные работы, практические занятия, консультации преподавателей.
2. Технологии проблемного обучения: проблемные лекции.
3. Интерактивные технологии: управляемые преподавателем беседы по отдельным разделам лекций, мультимедийные презентации.

Используемые интерактивные образовательные технологии приведены в таблице.

Курс	Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
1	2	3	4
3	Лекции	<u>Мультимедийные презентации и управляемые преподавателем беседы на темы:</u> 1. Современные представления о филогенезе рыб и рыбообразных. Методы, применяемые в систематике рыб. 2. Проблемы систематики и филогении отдельных таксонов рыбообразных и рыб. 3. Абиотические и биотические отношения у рыб 4. Основные звенья жизненного цикла рыб. Размножение рыб. 5. Поведение рыб. 6. Виды, формы и основные направления аквакультуры рыб. 7. Разведение и выращивание основных объектов рыбоводства с использованием методов интенсификации рыбоводного процесса.	6
	Лабораторные работы	<u>Мультимедийные презентации на темы:</u> 1. Влияние абиотических и биотических факторов среды на рыб 2. Строение половой системы рыб разных таксономических групп 3. Особенности репродуктивной биологии рыб разных таксономических групп 4. Строение чешуи и отолитов	6
	Практические занятия	<u>Мультимедийные презентации на темы:</u> 1. Интенсификация рыбоводных процессов в марикультуре рыб. 2. Интенсификация рыбоводных процессов в осетроводстве. 3. Интенсификация рыбоводных процессов в лососеводстве. 4. Интенсификация рыбоводных процессов разведении и выращивании карповых рыб.	2
Итого			14

4 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

Вопросы для устного контроля уровня знаний по отдельным разделам дисциплины:

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 Ципринодontoидных рыб.
23. Современные представления о видовом составе Ципринодontoидных 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.

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.

1. 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 длинноциклических 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?

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?

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_2 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?

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?

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

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.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

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 Ципринодontoидных рыб. Проблемы систематики и филогении Ципринодontoидных.
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 у 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 рыбоводной 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 рыбоводной 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 рыба 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.

5 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

5.1 Основная литература:

1. 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.)**
2. Технологии прудового рыбоводства [под общ. ред. А.М. Багрова]. М.: ВНИРО, 2014. 355 с. **(5 экз.)**

5.2 Дополнительная литература:

1. Атлас пресноводных рыб России: в 2-х т. / под ред. Ю.С. Решетникова. М.: Наука, 2002. Т.1. 379 с. **(1 экз.)**
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. 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.
8. Микулин А.Е., Котенев Б.Н. Атлас распространения рыбообразных и рыб (рисунки рыб, карты ареалов и комментарии). М.: ВНИРО, 2007. 175 с. **(2 экз.)**
9. Никольский Г.В. Экология рыб. М.: Высшая школа, 1974. 367 с. **(2 экз.)**
10. Пономарёв С.В. и др. Ихтиология: учебник для студентов высших и средних профессиональных учебных заведений. М.: МОРКНИГА, 2014. 562 с. **(20 экз.)**
11. Шibaев С.В. Промысловая ихтиология: учебник по направлению "Водные биоресурсы и аквакультура". Калининград: [Аксиос], 2014. 534 с. **(14 экз.)**
12. Пашинова Н.Г., Москул Г.А. Товарное рыбоводство: лабораторный практикум. Краснодар: Кубанский государственный университет, 2014. 155 с. **(20 экз.)**
13. Пономарёв С.В. и др. Индустриальное рыбоводство: учебник для студентов вузов / СПб. [и др.]: Лань, 2013. 415 с. **(5 экз.)**
14. 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.

5.3 Периодические издания:

№ п.п.	Название издания	Периодичность выхода (в год)	За какие годы хранится	Место хранения	Срок хранения	Рубрикатор
1	Вопросы ихтиологии	6	с 1971 по н. в.	ч. 3.	постоянно	биологические науки
2	Рыбное хозяйство	6	с 2005 по н. в.	ч. 3.	постоянно	биологические науки
4	Гидробиологический журнал	6	с 1973 по н. в.	ч. 3.	постоянно	биологические науки
5	Журнал общей биологии	6	с 1987 по н. в.	ч. 3.	постоянно	биологические науки
6	Зоологический журнал	12	с 1944 по н. в.	ч. 3.	постоянно	биологические науки
7	Биология. Реферативный журнал ВИНТИ	12	с 1970 по н. в.	зал РЖ	постоянно	биологические науки

6 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Информационный портал «Рыбоводство». Режим доступа: www.pisciculture.ru.
2. Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU. Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>.
3. Официальный сайт Всероссийского НИИ рыбного хозяйства и океанографии. Режим доступа: <http://www.vniro.ru>.
4. Официальный сайт Института морских биологических исследований. Режим доступа: <http://www.ibss.org.ua>.
5. Официальный сайт Института биологии внутренних вод РАН. Режим доступа: <http://www.ibiw.ru>.
6. Официальный сайт Института проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН. Режим доступа: <http://www.sevin.ru>.
7. Поисковая система Google Scholar, разработанная специально для студентов, ученых и исследователей, предназначена для поиска информации в онлайн-овых академических журналах и материалах, прошедших экспертную оценку. Режим доступа: <http://scholar.google.com>.
8. Портал «Российского информационно-библиотечного консорциума» (РИБК) для расширенного поиска библиографических данных и полнотекстовых ресурсов в электронных каталогах пяти крупнейших библиотек России: Всероссийской государственной библиотеке иностранной литературы им. М.И. Рудомино, Научной библиотеке МГУ им. Ломоносова, Парламентской библиотеке, Российской государственной библиотеке, Российской национальной библиотеке. Режим доступа: <http://www.ribk.net>.
9. Поисковая система SCIRUS, нацеленная на поиск исключительно научной информации, позволяет находить информацию в научных журналах, персональных страницах ученых, университетов и исследовательских центров. Режим доступа: <http://www.scirus.com>.

7 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания и материалы по видам занятий

Лабораторные работы

Лабораторные работы можно условно разделить на репродуктивные, поисковые и частично-поисковые.

При проведении *репродуктивных лабораторных работ* студенты пользуются подробными инструкциями, где сформулированы: цель лабораторной работы, объяснения (теория, главные характеристики), оборудование, аппаратура, описание материалов, порядок выполнения работ, таблицы, выводы, контрольные вопросы и нужная литература.

При *частично-поисковых лабораторных работах* от студентов требуют самостоятельного подхода к выполнению задания, то есть им необходимо самим осуществлять действия, подбирать справочную и специальную литературу и другое.

При *поисковых лабораторных работах* студенты сами решают новую для них проблему, руководствуясь только своими теоретическими знаниями.

Для качественного выполнения лабораторных работ студент обязан:

- ознакомиться с темой, целью, задачами занятия;
- ознакомиться с предложенными к занятию вопросами;
- изучить соответствующий лекционный материал;
- изучить основную литературу в соответствии с темой и списком;
- изучить дополнительную литературу в соответствии с темой и списком;
- ознакомиться с практическими заданиями и ходом их выполнения;
- выполнить предложенные практические задания в соответствии с ходом работы;
- письменно оформить выполненную работу, сделать структурированные выводы.

Для качественного выполнения лабораторных работ студент обязан:

- ознакомиться с темой, целью, задачами занятия;
- ознакомиться с предложенными к занятию вопросами;
- изучить соответствующий лекционный материал;
- изучить основную литературу в соответствии с темой и списком;
- изучить дополнительную литературу в соответствии с темой и списком;
- ознакомиться с практическими заданиями и ходом их выполнения;
- выполнить предложенные практические задания в соответствии с ходом работы;
- письменно оформить выполненную работу, сделать структурированные выводы.

Практические занятия

Практическое занятие – это одна из форм учебной работы, которая ориентирована на закрепление изученного теоретического материала, его более глубокое усвоение и формирование умения применять теоретические знания в практических, прикладных целях. Данные учебные занятия углубляют, расширяют, детализируют полученные на лекции знания.

Порядок проведения практического занятия

1. Вводная часть:

- сообщение темы и цели занятия;
- актуализация теоретических знаний, необходимых для работы с оборудованием, осуществления эксперимента или другой практической деятельности.

2. Основная часть:

- разработка алгоритма проведения эксперимента или другой практической деятельности;
- проведение инструктажа;
- ознакомление со способами фиксации полученных результатов;
- проведение экспериментов или практических работ.

3. Заключительная часть:

- обобщение и систематизация полученных результатов;
- подведение итогов практического занятия и оценка работы студентов.

Готовясь к практическому занятию, тема которого всегда заранее известна, студент должен освежить в памяти теоретические сведения, полученные на лекциях и в процессе самостоятельной работы, подобрать необходимую учебную и справочную литературу. Только это обеспечит высокую эффективность практических учебных занятий.

Виды (формы) самостоятельной работы студентов, сроки их выполнения и формы контроля представлены в таблице.

Наименование разделов	Вид (форма) самостоятельной работы	Срок выполнения	Форма контроля
Частная ихтиология. Современные проблемы систематики рыб.	Самоподготовка	Подготовка к очередному практическому или лабораторному занятию	Устный опрос
Абиотические и биотические отношения у рыб	Самоподготовка	Подготовка к очередному практическому или лабораторному занятию	Устный опрос
Основные звенья жизненного цикла рыб. Размножение рыб	Самоподготовка	Подготовка к очередному практическому или лабораторному занятию	Устный опрос
Размеры, рост и возраст рыб	Самоподготовка	Подготовка к очередному практическому или лабораторному занятию	Устный опрос
Физиология рыб	Самоподготовка	Подготовка к очередному практическому или лабораторному занятию	Устный опрос
Поведение рыб	Самоподготовка	Подготовка к очередному практическому или лабораторному занятию	Устный опрос
Теория динамики стада рыб	Самоподготовка	Подготовка к очередному практическому или лабораторному занятию	Устный опрос
Виды, формы и основные направления аквакультуры рыб.	Самоподготовка	Подготовка к очередному практическому или	Устный опрос

Наименование разделов	Вид (форма) самостоятельной работы	Срок выполнения	Форма контроля
Пресноводная-марикультура. и		лабораторному занятию	
Разведение и выращивание основных объектов рыбоводства с использованием методов интенсификации рыбоводного процесса	Самоподготовка	Подготовка к очередному практическому или лабораторному занятию	Устный опрос

8 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.1 Перечень необходимого программного обеспечения

Для реализации используемых в процессе преподавания дисциплины «Ихтиология (кандидатский экзамен)» информационно-коммуникативных технологий используется следующее программное обеспечение:

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

8.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

1. Электронная библиотечная система издательства "Лань";
2. Электронная библиотечная система "Университетская библиотека ONLINE";
3. Электронная библиотечная система "Айбукс";
4. Коллекция журналов издательства Elsevier;
5. Мультидисциплинарная реферативная база данных «Scopus»;
6. Научная электронная библиотека (НЭБ);
7. Американская патентная база данных;
8. Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки;
9. Электронная библиотека образовательных и научных изданий IQlib;
10. Университетская информационная система «УИС Россия»;
11. Научная электронная библиотека E-library.ru;
12. Интернет-библиотека СМИ Public.ru.

9 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Раздел дисциплины	Обеспечение дисциплины
1	Частная ихтиология. Современные проблемы систематики рыб.	1. Мультимедийный проектор. 2. Экран. 3. Ноутбук. 4. Мультимедийные презентации. 5. Фиксированный и свежий ихтиологический материал. 6. Микроскопы. 7. Лабораторные инструменты (скальпели, ножницы, пинцеты, иглы и т.п.). 8. Определители.
2	Абиотические и биотические отношения у рыб	1. Мультимедийный проектор. 2. Экран. 3. Ноутбук. 4. Мультимедийные презентации. 5. Фиксированный и свежий ихтиологический материал.
3	Основные звенья жизненного цикла рыб. Размножение рыб	1. Мультимедийный проектор. 2. Экран. 3. Ноутбук. 4. Мультимедийные презентации. 5. Фиксированный и свежий ихтиологический материал. 6. Микроскопы. 7. Лабораторные инструменты (скальпели, ножницы, пинцеты, иглы и т.п.).
4	Размеры, рост и возраст рыб	1. Мультимедийный проектор. 2. Экран. 3. Ноутбук. 4. Мультимедийные презентации. 5. Фиксированный и свежий ихтиологический материал. 6. Микроскопы. 7. Лабораторные инструменты (скальпели, ножницы, пинцеты, иглы и т.п.).
5	Физиология рыб	1. Мультимедийный проектор. 2. Экран. 3. Ноутбук. 4. Мультимедийные презентации. 5. Табличный материал. 6. Фиксированный и свежий ихтиологический материал. 7. Микроскопы. 8. Лабораторные инструменты (скальпели, ножницы, пинцеты, иглы и т.п.).

6	Поведение рыб	1. Мультимедийный проектор. 2. Экран. 3. Ноутбук. 4. Мультимедийные презентации.
7	Теория динамики стада рыб	1. Мультимедийный проектор. 2. Экран. 3. Ноутбук. 4. Мультимедийные презентации. 5. Табличный материал.
8	Виды, формы и основные направления аквакультуры рыб. Пресноводная- и марикультура.	1. Мультимедийный проектор. 2. Экран. 3. Ноутбук. 4. Мультимедийные презентации. 5. Табличный материал.
9	Разведение и выращивание основных объектов рыбоводства с использованием методов интенсификации рыбоводного процесса	1. Мультимедийный проектор. 2. Экран. 3. Ноутбук. 4. Мультимедийные презентации. 5. Табличный материал.

Лекционные, практические и лабораторные занятия по дисциплине «Ихтиология (кандидатский экзамен)» проходят в Лаборатории ихтиологии и методов рыбохозяйственных исследований (ауд. 411).