

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Камчатский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)**

Отдел науки и инноваций

Аспирантура



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УНР

Н.С. Салтанова

5 » 03 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«СИСТЕМАТИКА И ЭВОЛЮЦИЯ РЫБ»

Научная специальность

1.5.13 Ихтиология

(уровень подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре)

Петропавловск-Камчатский,
2025

Рабочая программа составлена на основании Приказа Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20.10.2021 года № 951 «Об утверждении федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов)», Постановления Правительства Российской Федерации от 30.11.2021 года № 2122 «Об утверждении Положения о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)», Положения организации ПО 8(27-41/30)-2023 «О порядке разработки программ о подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре» в соответствии с паспортом научной специальности 1.5.13 Ихтиология.

Составитель рабочей программы
канд биол. наук,
доцент


Бонк А.А.

Рабочая программ рассмотрена на заседании кафедры «Водные биоресурсы, рыболовство и аквакультура».

Протокол № 9 от «10» 02 2025 г.

Заведующий кафедрой «Водные биоресурсы, рыболовство и аквакультура»
канд биол. наук,
доцент


Бонк А.А.

«10» 02 2025 г.

1. Общие положения

Целью освоения дисциплины «*Систематика и эволюция рыб*» является овладение методологией научного познания ихтиологии, систематики и эволюции гидробионтов; формирование профессиональной готовности и самостоятельной научной, исследовательской и педагогической деятельности; углубленное изучение теоретических и методических основ систематики и эволюции рыб, необходимых для проведения исследований в морских и пресноводных системах.

Задачи дисциплины:

- формирование теоретических знаний в области частной ихтиологии и зоологии позвоночных;
- ознакомление с основными методами изучения вопросов систематики и эволюции рыбообразных и рыб;
- овладение общенаучными методами системного и статистического анализа.

В результате изучения дисциплины обучающийся (аспирант) должен:

Знать:

- сущность и основные этапы эволюции, а также методологию эволюционносистематических исследований рыб;
- теоретические принципы, методы и методические подходы к изучению таксономического состава морской и пресноводной ихтиофауны, ее условия формирования и исторических изменений.
- сущность современных методов сбора, камеральной обработки систематического материала;
- основы и навыки таксономии, эволюции рыб, а также других гидробионтов.

Уметь:

- применять методы проведения сбора в полевых условиях материалов для исследований систематического положения рыбообразных и рыб;
- анализировать и объективно оценивать данные морфологических и биоценотических исследований.
- владеть методами систематики рыб, оценки ихтиокомплексов и других гидробионтов.

Владеть:

- методами проведения наблюдений, экспериментов в лабораторных и природных условиях;
- применения методов таксономии и оценки структуры ихтиоценов, условий их формирования (эволюции).
- применения методов сбора и обработки систематических и фоновых материалов, определяющих формирование видов и их эволюцию;
- применения методов морфологического анализа ихтиологических и фоновых данных.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Систематика и эволюция рыб» является дисциплиной по выбору образовательного компонента в структуре образовательной программы.

3. Содержание дисциплины

3.1 Тематический план дисциплины

Тематический план дисциплины представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Тематический план дисциплины

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий		Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Промежуточная аттестация
			Лекции	Семинарские (практические) занятия			
Раздел 1 «Возникновение и эволюция первых позвоночных животных - формирование ихтиофауны географических комплексов»	6	4	3	1	2	Тест	-
Тема 1 «Возникновение и эволюция позвоночных животных - эволюционное развитие рыбообразных и рыб»	1	1	1	-	-	Опрос, Доклад	-
Тема 2 «Представления отдельных ученых на формирование ихтиофауны морских и пресных вод, их эволюции и филогении»	2,5	1,5	1	0,5	1	Опрос, Практическое занятие	-
Тема 3 «Систематика и эволюция современных представителей ихтиофауны и формирование географических комплексов»	2,5	1,5	1	0,5	1	Опрос, Практическое занятие	-
Раздел 2 «Развитие систематических групп: современная система рыбообразных и рыб, географические комплексы морских и пресных вод»	12	10	7	3	2	Тест	-
Тема 4 «Возникновение и развитие систематических основных групп рыбообразных и рыб»	2,5	2,5	2	0,5	-	Опрос, Практическое занятие	-

Тема 5 «Современная система рыбообразных и рыб - общие положения»	1,5	1,5	1	0,5	-	Опрос, Практическое занятие	-
Тема 6 «Система рыбообразных и хрящевых рыб»	1,5	1,5	1	0,5	-	Опрос, Практическое занятие	-
Тема 7 Система хрящекостных и костистых рыб»	1,5	1,5	1	0,5	-	Опрос, Практическое занятие	-
Тема 8 «Географические комплексы морской ихтиофауны, их формирование и эволюция»	2,5	1,5	1	0,5	1	Опрос, Практическое занятие	-
Тема 9 «Географические комплексы пресноводной ихтиофауны, их формирование и эволюция»	2,5	1,5	1	0,5	1	Опрос, Практическое занятие	-
Зачет	18	-	-	-	-	<i>ЗАЧЕТ</i>	18
Всего	36	14	10	4	4	-	18

3.2. Содержание дисциплины по разделам

Раздел 1 «Возникновение и эволюция первых позвоночных животных - формирование ихтиофауны географических комплексов»

Тема 1 «Возникновение и эволюция позвоночных животных - эволюционное развитие рыбообразных и рыб»

Лекция

История Земли - возникновение растительного и животного мира. Палеоклиматические условия возникновения рыб и роль морфологических процессов Земли в видообразовании; возникновение и вымирание отдельных систематических групп животных, в том числе рыбообразных и рыб. Современные методы исследований видообразования, а также изучения геологического прошлого при изучении позвоночных животных, в частности рыб.

Основные понятия темы:

- вид - основная структурная единица в системе живых организмов; эволюция (развертывание) - необратимый процесс исторического изменения живого;

- палеоклиматические условия - климат Земли в древности; система - мир живых существ, объединенных в систематику; признак - свойство, характерная черта живого;

- изменчивость - свойство живых организмов существовать в различных формах.

Форма самостоятельного занятия: подготовка доклада с презентацией по предложенной теме, обсуждение подготовленных вопросов после лекции по теме №2.

Подготовка вопросов для обсуждения:

1. Возникновение жизни на Земле, происхождение рыб.

2. Макро- и микроэволюция рыб.
 3. Механизмы формообразования рыб.
- Литература: [1]; [4]; [6]; [7]; [15].

Тема 2 «Представления отдельных ученых на формирование ихтиофауны морских и пресных вод, их эволюции и филогении»

Лекция

Взгляды разных ученых на формирование ихтиофауны морских и пресных вод, происхождение рыб, их расселение и эволюция. Пресноводное и морское происхождение, различия в теориях. Основные эволюционные преобразования в пределах крупных систематических групп. Деревя филогении, особенности некоторых основных наиболее распространенных и значимых в рыболовстве систематических групп. Ископаемые, редкие и исчезающие виды.

Основные понятия темы: расселение - расширение ареала вида; дерево филогении - схема (порядок) образования видов; редкие виды - виды, имеющие редкую встречаемость на акватории; исчезающие виды - виды, практически не встречающиеся на акватории или в водоеме.

Практическое занятие

Форма занятия: дискуссия по вопросам изученной темы.

Вопросы для обсуждения:

1. Возникновение жизни на Земле, происхождение рыб.
2. Макро- и микроэволюция рыб.
3. Механизмы формообразования рыб.

Практические задания: подготовка следующих вопросов по теме, представление устного доклада и его обсуждение.

Вопросы:

1. История Земли.
2. Возникновение жизни и происхождение рыб.
3. Макро- и микроэволюция рыб.
4. Механизмы формообразования рыб.

Вопросы для самостоятельного изучения:

1. Теории происхождения Земли - позвоночных животных.
2. Возникновение жизни и происхождение рыб.
3. Многообразие животного мира, в частности рыб.

Литература: [1]; [6]; [12]; [14].

Тема 3 «Систематика и эволюция современных представителей ихтиофауны и формирование географических комплексов»

Лекция

Взгляды разных ученых на формирование современной ихтиофауны; происхождение пресноводных и морских ихтиокомплексов. Классификация пресноводных и морских ихтиокомплексов (царства, области, подобласти, комплексы, провинции и пр.) - подходы разных ученых.

Основные понятия темы:

ихтиокомплекс - набор (состав) видов рыб на определенной акватории или в водоеме;

царство - самая высокая таксономическая категория в системе организмов;
область - средняя среди высших категория, занятая определенными видами,
провинция - минимальная среди высших категория, занятая определенными видами.

Практическое занятие - дискуссия по вопросам темы.

Форма занятия: подготовка устных сообщений по вопросам темы и их обсуждение.

Вопросы для обсуждения:

1. Пресноводные и морские ихтиокомплексы.
2. Классификация морской ихтиофауны.
3. Классификация морской ихтиофауны.
4. Разнообразие видов и форм, формирующих ихтиокомплексы водоема.

Вопросы для самостоятельного изучения:

1. Научное творчество ихтиологической школы Л.С. Берга, Н.К. Дерюгина, Е.К. Суворова, Г.В. Никольского.
2. Развитие морских исследований ихтиологами России, США, Японии и Канады.
3. Научные школы Д.С. Павлова и Г.Г. Матишова, их успехи.

Литература: [1]; [4]; [5]; [9]; [11]; [14].

Раздел 2 «Развитие систематических групп: современная система рыбообразных и рыб, географические комплексы морских и пресных вод»

Тема 4 «Возникновение и развитие основных систематических групп рыбообразных и рыб»

Лекция

Возникновение хордовых, рыбообразных, хрящевых, хрящекостных и костистых рыб; происхождение, выход в морские воды, особенности эволюции и распространения. Ихтиодерево - тупиковые и развитые ветви, распространение и освоение водных сред. Формирование систем жизнеобеспечения рыб разных систематических групп. Изменение численности видов, особенности вымирания некоторых крупных систематических групп и расцвета других - изменение ихтиоценозов морских и пресных вод.

Основные понятия темы:

ихтиодерево - расположение видов рыб в систематическом положении; система жизнеобеспечения - система внутренних органов, обеспечивающих те или иные жизненные функции животных;

тупиковая ветвь - виды, имеющие близкие характеристики, но не получившие эволюционного развития;

систематическая группа - объединенная группа рыб, обладающих близкими видовыми характеристиками.

Практическое занятие - дискуссия по вопросам темы.

Форма занятия: подготовка устных сообщений по вопросам темы и их обсуждение. Вопросы для обсуждения:

1. Особенности возникновения разных групп позвоночных, в частности - рыб.
2. Развитые и тупиковые группы рыб - значение развития систем жизнеобеспечения.
3. Численность видов, ограничение условий существования вида, значение в формировании ихтиоценозов.

Практическое задание

Форма самостоятельного занятия: подготовка доклада с презентацией по предложенной теме, обсуждение подготовленных вопросов после лекции по теме №2.

Вопросы для самостоятельного изучения:

1. Академические ихтиологические исследования в Атлантическом океане, в Черном и Каспийском морях.
2. Академические ихтиологические исследования в дальневосточных морях и водах Антарктиды.

Литература: [4]; [6]; [8]; [10]; [11].

Тема 5 « Современная система рыбообразных и рыб - общие положения»

Лекция

История систематики рыб: становление и развитие. Взгляды разных ученых на формирование наиболее крупных рангов. Система К. Линнея, И. Мюллера, Буланже, Гудрича, Ригэна, Л.С. Берга и др. Современная ревизия системы рыб - Матсубары, Гринвуда и Розена, Никольского, Линдберга и Расса, Эшмайера, Нельсона - и их развитие. Современная систематика рыб - расширение видового разнообразия до более 57 тыс. видов, с включением большого числа ископаемых рыб.

Основные понятия темы:

система - мир живых существ (или видов);

систематика - наука, изучающая многообразие организмов (видов); ревизия - переоценка или пересмотр существующего положения видов; систематические ранги - ранги (порядок), принятый в систематике видов; разнообразие - набор видов

или иных подвиговых форм, обеспечивающих их многообразие на определенной акватории или в водоеме.

Практическое занятие - дискуссия по вопросам темы.

Форма занятия: подготовка устных сообщений по вопросам темы и их обсуждение. Вопросы для обсуждения:

1. Первые системы рыбообразных и рыб - успехи и достижения.
2. Современная ревизия систематики рыб - первая половина 20 века.
3. Достижения советской и российской школы - признание системы Л.С. Берга, последующие изменения.
4. Современная систематика рыб - основные пути ее совершенствования, расширение видового разнообразия - вымершие и новые виды.

Вопросы для самостоятельного изучения:

1. Современные методы идентификации видов - морфологические, генетические и экологические подходы
2. История развития систематики животных - особенности классификации рыбообразных и рыб.
3. Внутривидовая классификация рыбообразных и рыб - генетические, фенетические и экологические подходы.

Литература: [4]; [5]; [9]; [11].

Тема 6 «Система рыбообразных и хрящевых рыб»

Лекция

История систематики: большое число классов, более мелких систематических единиц. Вымирание основных наиболее крупных систематических групп. Сохранение и эволюция современных п/классов - Миксин и Миног. Особенности их жизненного цикла и эволюционное развитие. История возникновения и развития: выход в морские воды, особенности эволюции и распространения. Современная систематика; особенности строения, адаптации к морской среде, заселение огромных океанических пространств. Акулы и скаты - видовое разнообразие, численность, запасы и промысловое значение. Цельноголовые рыбы - тупиковая ветвь.

Хрящевые рыбы - история возникновения и развития: выход в морские воды, особенности эволюции и распространения. Современная систематика; особенности строения, адаптации к морской среде, заселение огромных океанических пространств. Акулы и скаты - видовое разнообразие, численность, запасы и промысловое значение. Цельноголовые рыбы - тупиковая ветвь.

Основные понятия темы:

класс - одна из высших таксономических категорий в систематике;
систематическая группа - группа видов, принятая (объединенная) в систематике видов;

адаптация - совокупность различных особенностей данного вида, обеспечивающих возможность его приспособления к условиям внешней среды;

тупиковая ветвь - виды, имеющие близкие характеристики, но не получившие эволюционного развития.

Практическое занятие - дискуссия по вопросам темы.

Форма занятия: подготовка устных сообщений по вопросам темы и их обсуждение. Вопросы для обсуждения:

1. Расцвет и вымирание первых позвоночных животных - разнообразие Круглоротых и их вымирание.

2. Заселение морских пространств Хрящевыми рыбами - их многообразие, факторы среды обуславливающие сокращение этой группы животных.

3. Современная система Хрящевых рыб - видовое и экологическое разнообразие, значение в Мировом рыболовстве.

4. Цельноголовые рыбы - тупиковая ветвь.

Практическое задание

Форма самостоятельного занятия: подготовка доклада с презентацией по предложенной теме, обсуждение подготовленных вопросов после лекции по теме №6-7.

Литература: [4]; [6]; [9].

Тема 7 «Система хрящекостных и костистых рыб»

Лекция

История возникновения и развития: пресноводные рыбы, выход некоторых видов в морские воды, особенности эволюции и распространения. Современная систематика; особенности строения, адаптации к пресной и морской среде, заселение больших водотоков и прибрежных морских пространств. Кистеперые и двоякодышащие - остатки видового разнообразия, численность, запасы некоторых видов и их промысловое значение. Ганоидные рыбы - перспективы сохранения и промыслового использования, международный статус охраны.

Костистые рыбы - история возникновения и развития: обилие пресноводной и морской фауны, выход в морские воды, особенности эволюции пресноводных и морских рыб, их распространение. Современная систематика; особенности строения, адаптации к пресной и морской среде, заселение огромных океанических пространств. Абдоменальные и передовые рыбы - огромное видовое разнообразие, высокая численность, запасы и промысловое значение. Основа мирового рыболовства.

Основные понятия темы:

хрящекостные рыбы - рыбы, имеющие в структуре скелета хрящевую и костную ткани;

абдоменальные рыбы - рыбы, имеющие расположение брюшных плавников на их брюхе;

передовые рыбы - рыбы, имеющие расположение брюшных плавников на уровне грудных (перед ними) или на горле;

численность - количество животных в определенное время;

запасы - общая численность (или биомасса) исследуемого животного, характеризующегося отдельными, только ей присущими параметрами.

Практическое занятие

Форма занятия: подготовка устных сообщений по вопросам темы и их обсуждение; обсуждение вопросов по докладу №2.

Вопросы для обсуждения:

1. Современная систематика хрящекостных рыб - пресноводное происхождение, их выход в морские воды.

2. Ганоидные рыбы - период их расцвета, современное состояние и промысловое использование.

3. Кистеперые и двоякодышащие - расцвет и вымирание, тупиковая ветвь в современный период, охрана и сохранение условий обитания.

4. Костистые рыбы - группы абдоминальных и передовых рыб, расцвет в современный период.

5. Особенности формирования разнообразия Костистых рыб в морских и пресных водах.

6. Проблемы сохранения видового разнообразия и продуктивности основных промысловых видов Костистых рыб - меры охраны и рыболовства - проблемы Мирового сообщества.

Литература: [4]; [5]; [6]; [9]; [11]; [12].

Тема 8 «Географические комплексы морской ихтиофауны, их формирование и эволюция»

Лекция

Происхождение, видовой состав и функционирование морской ихтиофауны. Классификация Ортмана для ихтиофауны морей и океанов. Географическое распределение рыб - царства: прибрежное или литоральное, абиссальное или глубинное, пелагическое; тропическая зона; широтные области и подобласти. Амфибореальное, биполярное и амфиацифическое распространение. Особенности формирования и развития. Эксплуатация запасов основных промысловых видов.

Основные понятия темы:

царство - самая высокая таксономическая категория в системе организмов; область - средняя среди высших категория, занятая определенными видами; подобласть - низшая категория, занятая определенными видами; зона - район обитания определенного вида или популяции;

формирование - процесс, обеспечивающий рост численности или продукции вида (популяции);

эксплуатация - использование вида (популяции) с целью использования его ресурсов.

Практическое занятие - дискуссия по вопросам темы.

Форма занятия: подготовка устных сообщений по вопросам темы и их обсуждение. Вопросы для обсуждения:

1. Географические комплексы морской ихтиофауны - классификация Ортмана.
2. Царства, области и подобласти - распределение морских рыб.
3. Биполярное, амфибореальное и амфиоцифическое распространение - особенности формирования ихтиофауны.
4. Характеристика основных промысловых рыб морей и океанов.

Вопросы для самостоятельного изучения:

1. Морские сообщества. Обзор и анализ литературных данных.
2. Формирование численности и продукции - промысловое использование видов.
3. Рациональное использование запасов - основа сохранения продуктивности.

Литература: [2]; [3]; [6]; [8]; [12]; [13].

Тема 9 «Географические комплексы пресноводной ихтиофауны, их формирование и эволюция»

Лекция

Происхождение, видовой состав и функционирование. Классификация пресноводных ихтиоценозов для озер и рек. Географическое распределение рыб - провинции: батинальное распределение пресноводных рыб. Адаптация к жизни в стоячих и текучих водоемах. Видовой состав, численность и особенности промыслового использования.

Основные понятия темы:

провинция - минимальная среди высших категория, занятая определенными видами;

батиналь - зона морского дна, соответствующая континентальному склону; ихтиоценоз - сообщество рыб на определенной акватории или в водоеме; стоячий водоем - водоем, не имеющий горизонтального перемещения воды; текучий водоем - водоем, имеющий горизонтальное перемещение воды.

Практическое занятие - Форма занятия: подготовка устных сообщений по вопросам темы и их обсуждение; обсуждение вопросов по докладу №3.

Вопросы для обсуждения:

1. Происхождение и видовой состав пресноводных ихтиоценозов - их классификация.
2. Географическое распределение пресноводных рыб - провинции; особенности адаптации видов.
3. Видовой состав основных пресноводных водоемов - формирование численности и продукции, особенности промыслового использования.

Практическое задание

Форма самостоятельного занятия: подготовка доклада с презентацией по предложенной теме, обсуждение подготовленных вопросов после лекции по теме №3.

Вопросы для самостоятельного изучения:

1. Пресноводные сообщества. Обзор и анализ литературных данных.
2. Формирование численности и продукции - промысловое использование видов.

Литература: [2]; [3]; [6]; [8]; [12]; [13]; [15] .

4. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся (аспирантов)

4.1. Внеаудиторная самостоятельная работа

Самостоятельная работа обучающихся (аспирантов) заключается в инициативном поиске информации по наиболее актуальным проблемам в данной области, которые имеют большое практическое значение и являются предметом научных дискуссий.

Самостоятельная работа планируется в соответствии с учебным планом подготовки и настоящей рабочей программой дисциплины.

Основными формами самостоятельной работы обучающихся (аспирантов) при освоении дисциплины «*Систематика и эволюция рыб*» являются следующие:

- проработка (изучение) материалов лекций;
- чтение, проработка и конспектирование рекомендованной учебно-методической литературы;
- подготовка к практическим (семинарским) занятиям;

–поиск и проработка материалов из Интернет–ресурсов, периодической печати;

–выполнение домашних заданий в форме практических заданий, докладов;

–подготовка к текущему и итоговому контролю знаний по дисциплине.

Основная доля самостоятельной работы обучающихся (аспирантов) приходится на подготовку к практическим (семинарским) занятиям, тематика которых полностью охватывает содержание курса. Самостоятельная работа по подготовке к семинарским занятиям предполагает умение работать с первичной информацией.

4.2.Контроль

Контроль освоения дисциплины *«Систематика и эволюция рыб»* – зачет.

Контроль освоения дисциплины дает возможность оценить степень восприятия обучающимися (аспирантами) учебного материала и проводится как контроль для оценки результатов изучения дисциплины.

5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации обучающихся (аспирантов) по дисциплине

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся (аспирантов) по дисциплине представлен в приложении к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

– описание показателей и критериев оценивания обучающихся (аспирантов) на различных этапах освоения дисциплины, описание шкал оценивания;

– материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков обучающихся (аспирантов) в процессе освоения образовательной программы;

– методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков обучающихся (аспирантов).

Вопросы для проведения промежуточной аттестации (зачет)

1. Критерии вида - основа систематики животных, в частности рыб, их внутривидовая структура.
2. Возникновение жизни на Земле, происхождение рыб.
3. Пресноводные и морские ихтиокомплексы, их классификация.
4. Основные методы систематики рыбообразных и рыб - история развития, достижения российских ученых.
5. Происхождение и эволюция хрящевых хрящекостных рыб, их распространение и промысловое значение.
6. Происхождение и эволюция костистых рыб, распространение, состояние запасов и значение для населения Земли.
7. Формирование ихтиофауны пресных вод, адаптация к условиям среды и формирование ихтиоценозов.
8. Формирование ихтиофауны морских вод, адаптация к условиям среды и формирование ихтиоценозов.

9. Методы видовой и внутривидовой классификации рыб - подходы и результаты.

6. Порядок проведения зачета по дисциплине

6.1. Допуск к зачету

К сдаче зачета допускаются лица, которые посещали занятия и *выполнили все практические задания предусмотренные рабочей программой.*

6.2. Структура зачета

Зачет включает в себя 3 вопроса из перечня указанного в п. 5.1 «Вопросы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (зачет)»

Результаты *зачета* оцениваются: зачтено или не зачтено.

7. Список рекомендованной литературы

Основная литература

1. Пономарев С.В. Ихтиология: учебник / С.В. Пономарев, Ю.М. Баканева, Ю.В. Федоровых. -М: Моркнига, 2014. - 568 с. (85 экз.)

Дополнительная литература

2. Атлас-определитель рыб Камчатки и сопредельных территорий / [под ред. Е В. Есина] ; ВНИРО. - М. : ВНИРО, 2015. - 144 с. (9 экз.)
3. Все о тихоокеанских лососях : альманах / ред. А. В. Вахрин [и др.] - Петропавловск-Камчатский : [Камчатпресс], 2016. -223 с. (1 экз.)
4. Жизнь животных. Рыбы. Том 4, часть 1. - М.: Просвещение, 1983. - 576 с.
5. Линдберг Г.У. Определитель и характеристика семейств рыб мировой фауны. - Л.: Изд-во Наука, 1971. - 472 с.
6. Микулин А.Е. Зоогеография рыб. - М.: Изд-во ВНИРО, 2003. - 436 с.
7. Моисеев П.А. Биологические ресурсы Мирового океана : монография. - М. : ВНИРО, 2012. - 374 с. (1 экз.)
8. Научные труды Дальрыбвтуза: [сб. науч. ст.] / Федер. агентство по рыболовству; ФГБОУ ВПО Дальрыбвтуз. - Владивосток: Дальрыбвтуз, 2013. - 119 с. (1 экз.)
9. Нельсон Дж. Рыбы мировой фауны. - М.: Книжный дом "ЛИБРОКОМ", 2009. - 880 с.
10. Никольский Г.В. Частная ихтиология. - М.: Изд-во Высшая школа, 1971. - 472 с.
11. Расс Т.С., Линдберг Г.У. Современные представления о естественной системе ныне живущих рыб // Вопросы ихтиологии, 1971. Т. 2, вып. 3 (68). - С. 380- 407.

12. Решетников Ю.С., Котляр А.Н., Расс Т.С., Шатуновский М.И. Пятиязычный словарь названий животных. Рыбы. - М.: Русс, яз, 1989. - 734 с.
 13. Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: доклады XIV междунар. науч. конф., 14-15 нояб. 2013 г. /КФ ФГБУН ТИТ ДВО РАН. - Петропавловск- Камчатский: Камчатпресс, 2014. - 126 с. (1 экз.)
 14. Суворов Е.К. Основы ихтиологии. - Л.: Советская наука, 1948. - 580 с.
 15. Тылик К.В. Общая ихтиология: учебник / К.В. Тылик. - Калининград: Аксиос, 2015.-394 с. (10 экз.)
- Методические указания*
16. Карпенко В.И. Систематика и эволюция рыб: Программа курса и методические указания к изучению дисциплины для обучающихся направления подготовки 06.06.01 «Биологические науки», направленность (профиль) подготовки «Ихтиология». - Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2016. - 17 с.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
Таблица 4 - Перечень ресурсов сети «Интернет»

№ п/п	Web-ресурс	Режим доступа
1	Электронная информационно-образовательная среда ФЕБОУ ВО	http://1k.kamchatstu.ru:8080
2	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	http://elanbook.com
3	Электронно-библиотечная система elibrary (периодические издания)	http://elibrary.ru
4	Электронно-библиотечная система «Юрайт»	http://www.biblio-online.ru
5	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	http://ciberleninka.ru/
6	Библиотека ВНИРО	http://dsoace.ru

8. Методические указания для обучающихся (аспирантов) по освоению дисциплины

Методика преподавания данной дисциплины предполагает чтение лекций, проведение практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций по отдельным (наиболее сложным) специфическим проблемам дисциплины. Предусмотрена самостоятельная работа обучающихся (аспиранта), а также прохождение аттестационных испытаний промежуточной аттестации.

Лекции посвящаются рассмотрению наиболее важных концептуальных вопросов: основным понятиям; обсуждению проблемных вопросов развития высшей школы, психологическим аспектам процесса образования в высшей школе. В ходе лекций обучающимся (аспирантам) следует подготовить конспекты лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова,

термины; проверять термины, понятия с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь; обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.

Целью проведения практических занятий является закрепление знаний обучающихся (аспирантов), полученных ими в ходе изучения дисциплины на лекциях и самостоятельно. Практические занятия проводятся, в том числе, в форме семинаров; на них обсуждаются вопросы по теме, разбираются конкретные ситуации взаимодействия между субъектами образовательного процесса, применение образовательных технологий; проводится тестирование, проводятся опросы. Для подготовки к занятиям семинарского типа обучающиеся (аспиранты) выполняют проработку рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины; конспектирование источников; работу с конспектом лекций; подготовку ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации обучающегося (аспиранта).

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационно-справочных систем

9.1 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

- электронные образовательные ресурсы, представленные в п. 7 данной рабочей программы;
- интерактивное общение с обучающимися (аспирантами) и консультирование посредством электронной почты.

9.2 Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

При освоении дисциплины используется лицензионное программное обеспечение:

- операционные системы Astra Linux (или иная операционная система включенная в реестр отечественного программного обеспечения);
- комплект офисных программ Р-7 Офис (в составе текстового процессора, программы работы с электронными таблицами, программные средства редактирования и демонстрации презентаций);
- программа проверки текстов на предмет заимствования «Антиплагиат».

9.3 Перечень информационно-справочных систем

- справочно-правовая система Гарант [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.garant.ru/online>

...

10 Материально–техническая база

– для проведения занятий лекционного типа, практических (семинарских) занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – аудитория № 6–204 с комплектом учебной мебели согласно паспорту аудитории;

– для самостоятельной работы обучающихся (аспирантов) – аудитория № 6–203, оборудованная рабочими станциями с доступом к сети «Интернет» и в электронную информационно–образовательную среду организации и комплектом учебной мебели согласно паспорту аудитории;

– аудитория № 6–203, оборудованная компьютерами, комплектом мебели согласно паспорту кабинета, стендами, справочно-информационными материалами;

– технические средства обучения для представления учебной информации большой аудитории: аудиторная доска, мультимедийное оборудование (ноутбук, проектор, телевизор).